

УДК 383.33      В.Н. Крылов, зам. директора Инновационного центра  
инжиниринга, канд. техн. наук; А.А. Борозна, доц., канд. техн. наук;  
С.Е. Суконкин, инж. Инновационного центра инжиниринга;  
Н.А. Грязнов, магистр (ФГБОУ ВПО «СПбГЛТУ им. С.М. Кирова», РФ)

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МАЛОТОННАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОЛИКВИДНОЙ ДРЕВЕСИНЫ**

Инновационная технология сама по себе является инвестицией, финансирование здесь имеет второстепенную роль. В области глубокой переработке древесины важно, чтобы предметами её являлось избыточное неликвидное сырье или отходы глубокой переработки древесины (лесопиление либо деревообработка). За год образуется порядка 60 млн м<sup>3</sup> лесосечных отходов (фаутные гнилые сортименты, вершины, сучья, древесная зелень), около 40 млн м<sup>3</sup> лесопильных отходов (кусковые, горбыль, щепка, опилки и кора), отходы глубокой деревообработки в объеме около 8 млн м<sup>3</sup> (кусковые, шпон рванина, «карандаши», стружка, пыль) и кора около 16 млн м<sup>3</sup>. Всего – 132 млн м<sup>3</sup>, из них используется для производства древесных топливных гранул и брикетов порядка 10 млн м<sup>3</sup> и для получения тепловой энергии используется в качестве топлива кора, опилки и стружки в объеме около 12 млн м<sup>3</sup>, то есть не используется около 110 млн м<sup>3</sup>. Низкая рентабельность отраслей лесного бизнеса (лесозаготовка – 2%, лесопиление – 4-6%, производство целлюлозы производство – 10%) объясняется не использованием образующихся отходов, на себестоимость образования которых уходит практически 50% затрат.

Крошки от разрезанного хлеба остаются хлебом, а в нашем расточительном лесном бизнесе «вышеперечисленные отходы» могут являться более ценным сырьем, чем высококачественное древесное сырье (фан кряж, пиловочник и др.) и непосредственная продукция первичной обработки древесины (пиломатериалы, фанеры и т.п.).

В настоящее время выделены четыре основные технологии малотоннажных производств: переработка древесной зелени, производство древесного угля непрерывным пиролизом, производство экструзивной термомеханической массы (механической целлюлозы), производство OSB и МДФ. Основными критериями целесообразности строительства малотоннажных заводов, помимо избыточности используемого древесного сырья, безотходности, высокой экологической безопасности, низких первоначальных инвестиций и высокой рентабельности товарной продукции, являются высокий спрос на новую товарную продукцию и предоставление рабочих мест в лесных поселках с малым и средним лесным бизнесом.

Особое внимание заслуживает возможность «спасения» действующих в России 276-ти пеллетных заводов с переориентацией на

выпуск новой востребованной продукции и сохранением работающего производства, непосредственно пеллет.

Для высокорентабельного использования лесосечных отходов существуют две технологии:

- Производство порошкового древесного угля непрерывным пиролизом непосредственно на лесосеке или на близлежащих территориях к лесосеке;
- Переработка древесной зелени на нижних поселковых складах.

На сегодня существуют работающие головные образцы мобильных установок непрерывного пиролиза (УНП) сырых лесосечных отходов оборудования российского, белорусского и китайского производства. Подробная информация находится на сайте [timberbusiness.ru](http://timberbusiness.ru). Это же оборудование можно и нужно использовать на остановленных или частично работающих российских пеллетных заводах. Угольный завод может являться частью модернизированного пеллетного завода. Для этого на технологическую линию пеллетного завода дополнительно устанавливаются: трубный реактор непрерывного пиролиза, трубный реактор для производства активированного угля, оборудование брикетирования, оборудование для упаковки готовой угольной продукции. Непосредственно модернизацию можно выполнить в течение двух месяцев. «На выходе» можно получить широкий спектр товарной продукции: порошок или брикетированный древесный уголь; гранулы биочар (удобрение и кормовая добавка для сельского хозяйства); угольные пеллеты; активированный уголь.

Ценовой коридор реализации этой продукции начинается от 20 тыс. руб. и достигает 600 тыс. руб. за тонну. Количество потребителей по видам использования этих различных форм древесного угля представлено 26 отраслями промышленного производства (сельское хозяйство, металлургия, химическое производство, ВПК, пищевая промышленность, различные виды водных и газовых фильтров, производство кремния для полупроводников т. д и т.п.). Инновационный Центр инжиниринга совместно с создаваемым в России Угольным союзом окажет необходимую помощь в маркетинге и выборе покупателю. И ещё несколько аргументов в пользу необходимости развития данного производства. В 2020 году мировой рынок производства угля достиг 54 млн тонн с предшествующим ежегодным ростом в течении пяти лет 600-800 тыс. тонн. В России официально производится только 85 тыс. тонн угля, но при этом серый рынок производства угля составляет около 300 тыс. тонн (для приготовления пищи, например, шашлыка и т.п.). Особо стоит отметить, что потребности в активированном угле в России в 2020 году на 75% были обеспечены за счет импортных закупок. В РФ всего 13 заводов выпускают активирован-

ный уголь. В СССР в каждом леспромхозе на каждом складе оборудования применялись мобильные ретортные установки производства древесного угля периодическим способом с длительным получением его доходящего до 3-ех суток (подготовка к пиролизу, пиролиз, охлаждение). Поэтому производительности одной ретортной установки составляла около 50 тонн в год. На современных установках непрерывного пиролиза 50 тонн можно произвести за 2-5 суток.

В итоге, можно утверждать, что предлагаемые малотоннажные заводы крайне необходимы и способствуют действенной и быстрой очистке лесосек и нижних складов от отходов лесопиления и деревообработки, с получением высокорентабельной товарной продукции.

Другой технологией использования лесосечных отходов должна быть технология переработки древесной зелени. До перестройки в крупных леспромхозах обязательно работали цеха переработки древесной зелени и производства древесного угля.

Сейчас работают пять заводов глубокой переработки древесной зелени и около двух десятков «пихтоварен» (производство пихтового масла). Также в каждом леспромхозе, совхозе и колхозе, расположенных в СССР, находились установки получения хвойной витаминной муки с целью предотвращения и снижения заболеваемости в животноводстве и птицеводстве. Применение хвойной витаминной муки и специальных кормовых добавок из неё давало ощутимый привес в производстве мяса, молока и яиц. Ещё одно замечательное свойство – профилактика и снижение заболеваемости животных.

Общеизвестно, что на 1 м<sup>3</sup> товарной продукции, например, сухих пиломатериалов или изделий из них, количества отходов на 1 м<sup>3</sup> готовой продукции составляет 120% - 130% (включая отходы лесозаготовок и отхода окорки). Лесосечные отходы практически не убираются, поскольку отвозить их некуда из-за применяемых технологий их переработки. В итоге, мы получаем случайные негативные факторы – пожары, которые происходят на лесосеках из-за их захламлённости. Также, на лесорубочных остатках происходит массовое размножение энтофито вредителей, вред от которых при благоприятных условиях перерастает в пандемию и распространяется на окружающую лесосеку со здоровыми деревьями, что приводит к их усыханию. И главный отрицательный фактор – невозможность проведения качественного лесовосстановления и уходов за лесными культурами. В СССР средняя приживаемость культур составляла 82-85%, а в настоящее время 52%.

Следовательно, необходимость возобновления практики строительства цехов по переработке низкокачественной древесины, лесосечных отходов и отходов деревопереработки остается актуальной.