

О СТРАТЕГИИ И ТАКТИКЕ РАЗВИТИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Как обустроить леспром

Часть 5

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЛПК

Говоря о модернизации лесозаготовительной промышленности, как приоритетной задаче ЛПК, необходимо иметь в виду, что работа с древесным сырьём проводится не только на лесозаготовительных предприятиях. Она продолжается на биржах сырья всех других отраслей, связанных с переработкой древесного сырья: заводов древесных плит, деревообрабатывающих, фанерных и целлюлозно-бумажных комбинатов. Именно древесное сырьё объединяет все отрасли в единый комплекс. Совершенствование технологий поставки сырья и снижение затрат на его обработку на биржах сырья предприятий этих отраслей – экономически наиболее доступный способ повышения эффективности их работы. Рассмотрим это на примере предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. Аналогичные рекомендации могут быть предложены и для других производств.

Повышение конкурентоспособности целлюлозно-бумажной продукции для российской ЦБП является весьма актуальной задачей. Возможны два подхода к решению этой проблемы:

- повышение эффективности работы основного производства;
- снижение затрат на биржах сырья предприятий.

Руководство целлюлозно-бумажных комбинатов, специалисты этой отрасли, используют, в основном, первый подход. Модернизация основного производства осуществляется не так быстро, как хотелось бы, из-за высокой стоимости проектов и рисков, связанных с необходимостью привлечения значительных финансовых ресурсов. Сроки окупаемости капитальных затрат

при модернизации основного производства достаточно велики. Второй путь используется недостаточно и он базируется на применении европейских технологий, в которых господствует сортиментный метод. В этом, на наш взгляд, заключается большая ошибка. Попробуем разобраться в её сути.

Как уже отмечалось, самыми крупными статьями затрат при производстве лесобумажной продукции являются затраты на сырьё и энергию. Причём доля этих затрат быстро увеличивается. По данным Группы Илим, доля затрат на сырьё при производстве целлюлозы достигает 40 %. ЦБП является самой энергоёмкой отраслью ЛПК. Из этого следует, что для повышения эффективности работы предприятий ЦБП, приоритетным является снижение затрат на древесное сырьё и энергию.

Нельзя сказать, что специалисты целлюлозно-бумажной промышленности совершенно не уделяют внимания вопросам, связанным с сырьём. Важнейшим шагом, который уже сделан в этом направлении, является приобретение в собственность лесозаготовительных предприятий. Однако производство сырья для целлюлозно-бумажной промышленности не заканчивается лесозаготовками, а продолжается на биржах сырья ЦБК. К сожалению, специалисты ЦБП, по нашему мнению, не уделяют должного внимания развитию технологий производства на биржах сырья. Отечественная наука вопросами совершенствования технологии работ на биржах сырья практически не занимается. Поэтому используются, в основном, европейские технологии и оборудование.

В чём заключаются основные недостатки наиболее распространённой технологии бирж сырья ЦБК? Их два:

- производство «белой» (окорённой) щепы из короткомерных балансов;
- окорка древесного сырья в барабанах «мокрой» окорки.

Недостатки «мокрой» окорки балансов специалистам хорошо известны: сложность технологии, высокая капиталоемкость производства, проблемы с утилизацией коры высокой влажности. Проблемы, связанные с

производством щепы из короткомерных балансов, не так очевидны. Рассмотрим их.

Длина перерабатываемых короткомерных балансов на практике никогда не кратна длине щепы. Поэтому щепа, вырабатываемая рубительными машинами, при последнем резе баланса практически всегда не соответствует стандарту и её значительная часть при сортировании уходит в отходы. Чем короче длина баланса, тем больше количество «последних резов» при измельчении сырья и тем выше потери древесины. Потери древесины в расчёте на 1 млн м³ перерабатываемых однометровых балансов, по сравнению с переработкой хлыстов, составляют, по нашим оценкам, около 40 тыс. м³. Минимальные потери древесины могут быть достигнуты при измельчении сырья длиной, равной длине хлыста.

Вторая проблема – высокая трудоёмкость производства балансов. Это отрицательно сказывается не столько на предприятиях ЦБП, сколько на лесозаготовителях. Балансы для лесозаготовителей – второй по невыгодности сортимент после дров. Высокая трудоёмкость производства балансов объясняется тем, что они вырабатываются из тонкомерных деревьев или вершинной части крупномерных деревьев. Трудоёмкость заготовки и первичной обработки тонкомерной древесины значительно выше, чем крупномерной. По нашим оценкам, трудоёмкость производства балансов превышает трудоёмкость производства пиловочника более чем на 40 %. Фактическая же средняя цена балансов из-за слабого развития ЦБП и избытка производимых в стране балансов, значительно ниже цен на пиловочник. Исправить эту «несправедливость» можно развитием в стране производств, использующих балансы в качестве сырья, к числу которых относятся такие виды древесных плит, как ОСБ, МДФ, ЦСП, или внедрение технологий, существенно повышающих эффективность производства балансов. В настоящее время, когда ЦБК имеют собственные леспромхозы, низкая эффективность производства балансов является и их проблемой. Поскольку быстрого развития древесноплитного производства в стране из-за

его высокой капиталоемкости, вероятно, не произойдет, необходимо рассмотреть возможность внедрения эффективных технологий производства сырья для ЦБП.

В мировой практике определились два направления повышения эффективности производства сырья для ЦБП:

- групповой (пачковый) способ производства балансов;
- технология производства «белой» (окоренной) щепы непосредственно из хлыстов или деревьев, исключая производство балансов.

Одним из удачных примеров группового способа производства балансов в Советский период был осуществлён на бирже сырья Архангельского ЦБК. Этот способ был основан на применении технологии, получившей название «поставка хлыстов во двор потребителя». Технология избавляла лесозаготовительные предприятия от невыгодной для них первичной обработки тонкомерной древесины, связанной с производством балансов, поскольку они поставляли тонкомерную древесину на ЦБК хлыстами. Технология поставки хлыстов во двор потребителя была существенным шагом в развитии технологии бирж сырья ЦБП. Для её реализации был создан специальный подвижной состав широкой колеи для поставки хлыстов на биржи сырья железнодорожным транспортом. Концентрация больших объёмов хлыстов на биржах сырья позволяла применять на их раскряжёвке разработанные ЦНИИМЭ установки высокой производительности ЛО-62 групповой (пачковой) раскряжёвки хлыстов. К сожалению, эта технология не получила широкого распространения. На лесозаготовительных предприятиях такие установки не могли применяться из-за их высокой производительности. Загрузить их работой даже в одну смену было невозможно. Другим примером реализации технологии с поставкой хлыстов во двор потребителя являлось производство балансов на базе слешера на бирже Усть-Илимского ЦБК. Недостатком этих технологий являются трудности с утилизацией коры высокой влажности, образующейся в результате окорки балансов в барабанах «мокрой» окорки.

Более эффективной является технология производства «белой» щепы непосредственно из деревьев. Лидером производства щепы для ЦБП из деревьев являются США. Начало развития этой технологии в США хорошо освещено в брошюре профессора Пенти Хаккилы (Финляндия) «Уровень использования всей древесной массы в США по состоянию на конец 1973 года и возможности применения этого опыта в Финляндии». Как видим, технология имеет довольно большую историю. Полезно проследить её развитие.

В декабре 1973 года Фонд юбилея самостоятельности Финляндии (СИТРА) организовал ознакомительную поездку в США с целью изучения проблемы полного использования всей биомассы дерева. В поездке приняли участие ряд специалистов из университетов и фирм Финляндии. Опыт фирм США, изученный финскими специалистами во время этой поездки, был изложен в вышеназванной брошюре.

Процесс производства щепы из целых деревьев стал быстро развиваться в США в начале 1970-х годов, когда предприятия ЦБП испытывали экономические трудности из-за высоких затрат на древесное сырьё. Для снижения этих затрат были созданы передвижные рубительные машины, способные измельчать стволы деревьев вместе с кроной (рис. 1). Рубительные машины предназначались для работы в лесу на площадках у лесовозных дорог, размещались на трейлерах и были оснащены гидроманипуляторами. Деревья к рубительным машинам доставлялись трелевочными тракторами. Вырабатываемая щепа подавалась в большегрузные автощеповозы. После сортирования «зелёная» щепа использовалась в качестве добавки к щепе из стволовой древесины для выработки древесных плит, гофрированного картона, белёной сульфатной целлюлозы. К концу 1973 года в различных районах США и восточной Канады насчитывалось 50 предприятий, использовавших щепу из целых деревьев. Щепа, вырабатываемая по этой технологии, стала экспортироваться с западного побережья США в Японию.

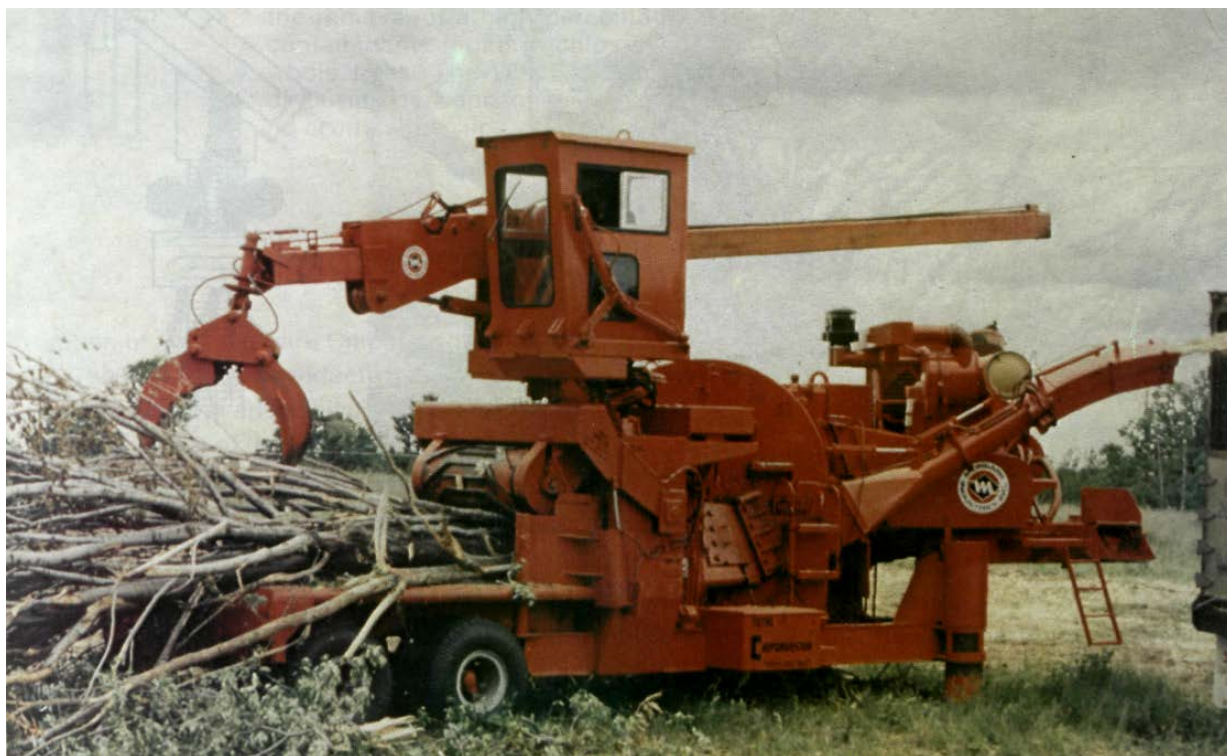


Рисунок 1 – Мобильная рубительная машина фирмы Morbark Industries.Ink, США

Быстрое распространение технологии было связано с её следующими преимуществами. При применении мощных рубительных машин производительность труда достигала 40 т/чел.день при измельчении крупномерной древесины и 15–20 т/чел.день при измельчении тонкомерной. Наблюдалась экономия затрат за счёт исключения из технологии операций по обрезке сучьев и погрузке готовой продукции из рубильной установки в транспортные средства. Примерно на 10 % повышался выход щепы за счёт полного использования малорослых деревьев, искривлённых стволов, ветвей и сучьев кроны деревьев. Уменьшались расходы на очистку лесосек, особенно в связи с тем, что во многих штатах запрещено сжигание отходов в целях исключения загрязнения воздушной среды.

Недостатками использования всей биомассы деревьев являлись большое содержание в щепе коры, листьев и хвои, а также более короткая длина волокна вершин и ветвей деревьев. С целью уменьшения количества недревесных примесей в щепе практиковалась биологическая сушка лиственных деревьев путем их выдерживания на лесосеке некоторое время

после валки. Количество примесей уменьшалось также в процессе сортирования щепы.

Несмотря на отмеченные недостатки полное использование всей биомассы деревьев имело такие преимущества, что распространение этой технологии в США стало быстро ускоряться и охватило почти все лесные районы, включая район Скалистых гор.

Первая рубительная машина для рубки целых деревьев была изготовлена фирмой Morbark Industries Inc. в апреле 1970 г. В течение трёх лет эта фирма была единственным производителем подобных машин в США. К октябрю 1973 года она изготовила и поставила заказчикам 129 рубительных машин. В 1973 г. на рынке появились четыре новых предприятия, приступившие к выпуску передвижных рубительных машин. Самые крупные из рубительных машин впоследствии имели возможность измельчать деревья диаметром в комле до 37 дюймов (~ 95 см).

Наиболее просто технология использовалась при производстве древесных, особенно древесноволокнистых плит. Основные трудности в реализации технологических процессов производства целлюлозы возникли в определении допустимого содержания коры в сырьевом материале, особенно при использовании сульфатных способов производства. Допустимое количество коры определялось экспериментальным путем лабораторией лесотехнической продукции США и промышленными экспериментами фирмы Вейерхаузер (Weyerhaeuser). Среднее содержание коры при исследованиях составляло 10 %. Результаты лабораторных экспериментов и производственного опыта оказались близкими и были использованы при сравнительном расчёте эффективности завода по производству сульфатной целлюлозы с суточным объёмом производимой продукции 750 т. Сравнение проводилось по объёму капиталовложений, по потребности в рабочей силе, энергозатратам, а также непроизводительным затратам. Сравнивались два варианта: в одном древесина сосны окаривалась традиционным способом, а при другом вещество коры удалялось при варке

сульфатной целлюлозы. В результате экспериментов было установлено повышение расхода химикатов на 2,6 % на каждую тонну целлюлозы, увеличение на 14 % количества сухого вещества черного щелока, остающегося после варки, уменьшение выхода целлюлозы на 5 % с каждого варочного котла. Выход целлюлозы на каждый кубометр неокоренного древесного сырья вырос при этом на 10 % за счет исключения потерь древесины при окорке и за счет волокна, полученного из коры. Было установлено, что загрязнение целлюлозы, вызываемое наличием коры при ее содержании свыше 10 – 15 %, можно исключить путем ее двухступенчатой очистки методом центрифугирования. Загрязнение и потемнение древесной массы удлиняло время отбеливания и увеличивало расход хлора на 2 %. Прочностные характеристики целлюлозы практически не изменялись. В результате сравнения было установлено снижение затрат при производстве целлюлозы с использованием неокоренной древесины на 4, 68 %.

Оценив на практике преимущества производства щепы из целых деревьев, производители впоследствии стали предпринимать меры к повышению её качества за счёт снижения содержания загрязняющих примесей. При этом неизменным для всех способов оставался принцип, исключающий раскряжёвку стволов деревьев на короткомерные отрезки.

Одну из таких технологий предложила фирма Nicholson Manufacturing LTD, которая создала высокопроизводительные системы машин для производства щепы из хлыстов в составе *роторных окорочных станков и рубительных машин*. Отличительной особенностью роторных окорочных станков является их способность окаривать *хлысты* со скоростью подачи около 100 м/мин. Окоренные хлысты поступают в рубительные машины, скорость подачи которых была синхронизирована со скоростью работы окорочных станков. Производительность одного комплекта машин по окорке и рубке хлыстов достигает 500 тыс.пл. м³ в год.

Одним из последних достижений в области производства окорённой щепы из целых деревьев, является технология с использованием сучкорезно-

окорочно-рубительных машин, которые производят фирмы Morbark Industries Inc. и Peterson Pacific Corporation (США). На рисунке 2 приведён сучкорезно-окорочно-рубительный агрегат фирмы Morbark Industries Inc.



Рисунок 2 – Сучкорезно-окорочно-рубительный агрегат фирмы Morbark Industries.Ink, США

Принцип работы этих агрегатов чрезвычайно прост. Механизм подачи агрегата, состоящий из двух пар ребристых вальцев (рябух), протаскивает пачку тонкомерных деревьев, подаваемых в агрегат гидроманипулятором, через механизм обрезки сучьев и окорки стволов деревьев. Этот механизм представляет собой пару приводных валов, которые расположены между подающими вальцами сверху и снизу протаскиваемых деревьев. Валы оснащены короткими отрезками круглозвённых цепей. При вращении валов цепи прочёсывают стволы движущихся деревьев, ударяя по ним сверху и снизу, сбивая сучья и кору. При этом сучья измельчаются на короткие отрезки. Окорённые стволы поступают в дисковую рубительную машину, расположенную сразу за сучкорезно-окорочным механизмом. При работе агрегата вырабатывается продукция двух видов – «белая» (окорённая) щепа для целлюлозно-бумажного производства и топливная щепка, представляющая собой композицию измельчённых коры и сучьев кроны деревьев.

Преимущества такой технологии очевидны:

- снижаются затраты на выработку технологической щепы за счёт групповой обработки тонкомерных деревьев;
- исключается трудоемкая работа по производству балансов;
- совмещаются операций по обрезке сучьев, окорке и измельчению древесины;
- примерно на 4 % повышается выход технологической щепы по сравнению с её производством из короткомерных балансов;
- вырабатываемая топливная щепа имеет значительно более высокую теплоту сгорания, чем кора высокой влажности, которая получается на ЦБК в результате «мокрой» окорки балансов в корообдирочных барабанах;
- уменьшаются капитальные затраты и потребность в рабочих.

Фирмы производят довольно широкий набор оборудования, основанного на этом принципе. Производятся мобильные агрегаты с двигателями внутреннего сгорания и стационарные с электроприводами. Производительность современных сучкорезно-окорочно-рубильных агрегатов достигает 500 тыс. пл. м³ щепы в год.

Даже краткий анализ развития технологий производства «белой» щепы для целлюлозно-бумажной промышленности на североамериканском континенте показывает, что технологи, производители и потребители оборудования проделали огромную работу, позволяющую снизить затраты на производство сырья. Затраты снижаются путем радикального упрощения технологии производства щепы за счёт исключения или совмещения ряда технологических операций, повышения выхода кондиционной щепы при измельчении длинномерного сырья (хлыстов). С учётом высокой доли затрат на сырьё в себестоимости производства целлюлозно-бумажной продукции использование этого опыта – кратчайший и экономически наиболее доступный путь повышения эффективности работы российской ЦБП.

Следует отметить, что попытки использования этого опыта США в России уже многократно предпринимались. Известны несколько фактов приобретения подобного оборудования российскими предприятиями. Однако, несмотря на очевидные технологические преимущества, связанные с его внедрением, популярности у наших специалистов оно не получило. Причин такого положения несколько. Ни на одном из известных нам предприятий преимущества технологии не были реализованы в полной мере. Например, обработке подвергались не деревья (с кроной), а сортименты длиной 6 м. Доля сырья, вырабатываемого с использованием такого оборудования, в общем объёме перерабатываемого сырья была незначительной и не оказывала большого влияния на экономику производства. Предприятия не могли найти цепи отечественного производства необходимого качества для замены выходящих из строя. Кроме того, по нашему мнению, опыт США и Канады в области технологии производства сырья для ЦБК следует использовать с учётом специфики российских условий.

Мы рассмотрели возможности снижения затрат на производство «белой» (окорённой) щепы из древесного сырья за счёт реализации сквозных технологических процессов «лесосека – биржа сырья ЦБК» с учётом российских условий. Провели сравнительный технико-экономический анализ двух вариантов технологий, при которых заготовленное древесное сырьё деревьями поставлялось на биржи сырья ЦБК. На заготовке и вывозке древесины деревьями на биржи сырья ЦБК использовали отечественное оборудование. На производстве щепы из деревьев на бирже сырья использовались сучкорезно-окорочно-рубильные агрегаты фирмы Morbark Industries Inc. и комплект оборудования фирмы Nicholson Manufacturing LTD в составе роторного окорочного станка, способного окашивать хлысты, и дисковой рубительной машины. Экономические расчеты выполнены на объём 1 млн м³ заготовки и переработки древесины. В расчётах учли эффект от повышения выхода кондиционной щепы за счёт переработки

длинномерного сырья, рассмотрели экономический эффект от замены «мокрой» окорки на «сухую» при использовании коры и кроны деревьев на выработку тепловой и электрической энергии.

Расчеты показали, что реализация технологических процессов позволяет снизить затраты на производство щепы по сравнению с базовым вариантом на 28–29 %. Срок окупаемости капитальных затрат составил 1 – 1,2 года. Экономически более эффективной оказалась технология с использованием сучкорезно-окорочно-рубительного агрегата.

Изложенное показывает, что на современном этапе развития предлагаемые пути повышения эффективности работы ЦБП за счёт снижения затрат на сырьё являются экономически наиболее доступными и быстро окупаемыми. Технология поставки древесины хлыстами и деревьями во двор потребителя экономически выгодна как лесозаготовительным, так и предприятиям ЦБП, а также древесноплитного производства.

К сожалению, предприятия ЦБП и древесноплитной промышленности, покупая у лесозаготовителей сырьё по заниженным ценам, не заинтересованы в модернизации своих бирж сырья. Они, по сути, паразитируют на лесозаготовительной промышленности, пользуясь избыточностью на внутреннем рынке объёмов низкокачественной (дровяной) древесины и балансов. Это недальновидная политика. Слабая лесозаготовительная промышленность отрицательно влияет на работу всех отраслей ЛПК.

Мы надеемся услышать мнение лесопромышленников по поводу поставленных в данной статье вопросов на страницах журнала «Дерево.RU».

Следующая статья будет посвящена критическому анализу действующих правил заготовки древесины.

Суханов В.С., д.т.н.,
Генеральный директор
ООО «ГНЦ ЛПК ТЭ»

Телефон для контактов +7. 916.204-46-50

E-mail: gnclpkte@mail.ru

Сайт: gnclpkte.ru