

К вопросу об оценке экономической эффективности очистки круглых лесоматериалов от коры в установках барабанного типа

Л. В. Мурашкина¹

Л. А. Девятникова

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В работе дается обоснование необходимости экономической оценки оборудования для подготовки древесины в целлюлозном производстве и рассматриваются методические подходы к сравнительной оценке экономической эффективности корообдирочных барабанов.

Ключевые слова: барабан корообдирочный, экономическая эффективность.

SUMMARY

Article is devoted to the problem of debarking drum comparative assessment by means of economical efficiency.

Keywords: debarking drum, economical efficiency.

Целлюлозно-бумажная промышленность традиционно является наиболее значимой в лесном комплексе Республики Карелия. По результатам работы за 2008 год на 10 предприятиях, занимающихся производством целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона, занято более трети работников лесного комплекса Карелии и производится продукции стоимостью более чем на 20 миллиардов рублей, что составляет 58,2 % от общего объема продукции лесного комплекса. При этом в 2008 году сальдированный финансовый результат этих предприятий впервые в современной истории работы отрасли оказался отрицательным, суммарный убыток превысил 3,5 миллиарда рублей. В чем причины? Очевидно, что их много и значительная их часть не только экономического характера.

Проанализируем экономические показатели. По итогам 2008 года выручка от реализации продукции целлюлозно-бумажных предприятий (за минусом НДС) приросла по сравнению с 2007 годом на 5,9 %, при этом индекс цен производителей равен 1,051, а индекс изменения физического объема производства составил 1,0076, то есть продукции реализовано на 5,9 % больше и это в значительной степени за счет роста цен (+5,1 %) при незначительно возросшем физическом объеме произведенной продукции. Это

свидетельствует о неумывающемся спросе на продукцию и благоприятной конъюнктуре на рынке (большая часть продукции экспортируется). При этом, по сравнению с 2007 годом, себестоимость проданной продукции приросла более чем на 11 %, что почти в два раза больше прироста стоимости самой продукции. Главная причина убыточности – устойчивый рост затрат на производство продукции.

Общеизвестно, что в структуре себестоимости продукции целлюлозно-бумажной промышленности большую долю занимают материальные затраты, прежде всего затраты на балансы, древесную массу и электроэнергию. Безусловно, одним из факторов столь существенного роста затрат является продолжающийся рост цен на энергоносители. При этом в 2008 году по сравнению с 2007 годом индекс цен производителей продукции лесозаготовок составил 91,2 %, то есть цены на балансы снизились на 8,8 %. Указанные обстоятельства позволяют сделать предположение, что не рост цен на используемые лесоматериалы определил такое существенное увеличение затрат на производство, основная причина – это низкая эффективность производства, обусловленная в значительной степени технико-технологическими параметрами используемого оборудования.

Принципиально используемые в целлюлозно-бумажном производстве технологии и технологическое оборудование не менялись давно. Среднегодовая мощность (максимально возможный объем производства) организаций, производящих целлюлозу с 2006 года остается на уровне 682 тысячи тонн, по бумаге на уровне около 1200 тысяч тонн. Стоимость основных фондов практически не увеличивается, коэффициент обновления основных фондов составил в 2008 году всего лишь 11,4 %, а вот степень износа основных фондов увеличивается, приближаясь к 30 %. Инвестиции в основной капитал отрасли (их консолидированная величина в 2008 году составила около 2,3 миллиардов рублей) могут лишь поддержать имеющиеся мощности и обеспечить требуемое качество продукции.

Безусловно, для всех целлюлозно-бумажных предприятий вопрос модернизации, обновления и технического перевооружения производства является сегодня крайне актуальным и стратегически важным. Для его решения потребуются не только существенные инвестиции, но и четкая стратегия, разработка которой предполагает наличие системного подхода к оценке эффективности инвестиций.

В самом общем виде экономическая эффективность (ЭЭФ) – это соотношение между полезным результатом производственной деятельности – экономическим эффектом (ЭЭ) и затратами живого, овеществленного труда, ресурсами, необходимыми для его получения (ЗР). Оценка экономической эффективности лежит в основе управления инвестиционной деятельностью, так как выбор инвестиционного проекта и оценка его привлекательности может осуществ-

¹ Авторы – соответственно доцент кафедры экономики и управления производством и аспирант кафедры целлюлозно-бумажных производств.

ляться по критерию (критериям) экономической эффективности.

Чаще экономическая эффективность оценивается прямыми показателями – отношением стоимостной оценки полезного результата (эффекта) к стоимости ресурсов или затрат:

$$\text{ЭЭФ} = \text{ЭЭ} / \text{ЗР}.$$

При всем многообразии, определяемом различными вариантами измерения, как самого эффекта, так и необходимых затрат, подобные показатели характеризуют отдачу используемых ресурсов – результат, получаемый с единицы вложенных, используемых ресурсов. Возможно использование обратных показателей, рассчитываемых отношением стоимостной оценки необходимых ресурсов к оценке эффекта:

$$\text{ЭЭФ} = \text{ЗР} / \text{ЭЭ}.$$

Эти показатели также характеризуют экономическую эффективность, но иллюстрируют потребность в затратах ресурсов, необходимых для получения единицы эффекта.

Существующие методики позволяют дать экономическую оценку инвестиций, предполагающих принципиальное изменение существующих техники и технологий, так как базируются на сопоставлении конечного финансового результата (ожидаемой прибыли) от реализации проекта в качестве измерителя экономического эффекта и требуемых для этого капитальных вложений (инвестиций) как измерителя необходимых для этого ресурсов. В основе этих методик лежат опубликованные в 1994 году «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования», одобренные Госстроем, Минэкономики, Минфином и Госкомпромом России.

К основным показателям оценки эффективности инвестиционного проекта относятся:

- чистый денежный поток – Net Cash Flow (*NCF*);
- чистая текущая стоимость проекта – Net Present Value (*NPV*);
- внутренняя норма доходности – Internal Rate of Return (*IRR*);
- период окупаемости – Pay Back Period (*PP*);
- индекс рентабельности инвестиций – Profitability Index (*PI*).

Чистый денежный поток (*NCF*) рассчитывается по каждому году инвестиционного проекта и характеризует реальное движение денежных средств, с точки зрения их притока (выручки от реализации продукции) и оттока (операционных затрат и налогов). По своему экономическому содержанию это формируемые в этом периоде собственные средства организации – чистая прибыль плюс амортизационные отчисления этого периода.

Чистая текущая стоимость (*NPV*) рассчитывается сопоставлением величины исходных инвестиций (*IC*) и общей суммой дисконтированных чистых денеж-

ных потоков, генерируемых ею в течение срока реализации инвестиционного проекта. Поскольку приток и отток денежных средств распределен во времени, чистые денежные потоки каждого года должны быть дисконтированы, то есть их разновременные значения должны быть приведены к ценности на определенный момент времени, который называется момент приведения. Моментом приведения, как правило, принимается первый год реализации инвестиционного проекта. Дисконтированное значение чистого денежного потока каждого года и чистая текущая стоимость проекта могут быть определены по формулам:

$$NCF_{\text{диск.}k} = \frac{NCF_{\text{ном.}k}}{(1+r)^k},$$

где $NCF_{\text{диск.}k}$ – дисконтированное значение чистого денежного потока k -го года; $NCF_{\text{ном.}k}$ – номинальное значение чистого денежного потока k -го года; r – коэффициент дисконтирования, норма дисконта, которая задается инвестором в зависимости от уровня риска, уровня инфляции и средневзвешенной цены собственных и заемных источников инвестиций,

$$NPV = \sum \frac{NCF_{\text{ном.}k}}{(1+r)^k} - IC.$$

Очевидно, что если $NPV > 0$, то проект привлекателен для инвестора, если $NPV < 0$ – проект следует отвергнуть, при нулевом значении NPV – инвестор индифферентен к предлагаемому проекту.

Расчет с помощью приведенных формул вручную достаточно трудоемок, поэтому для удобства применения этого метода разработаны специальные статистические таблицы, в которых табулируются значения сложных процентов, дисконтированных множителей, дисконтированного значения денежных потоков в зависимости от временного интервала и коэффициента дисконтирования.

Внутренняя норма доходности (*IRR*) – предельно допустимое значение коэффициента дисконтирования, это коэффициент дисконтирования, при котором NPV равна нулю. Смысл расчета этого коэффициента при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем: *IRR* показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Например, если проект полностью финансируется за счет ссуды коммерческого банка, то значение *IRR* показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которой делает проект убыточным.

Период окупаемости (*PP*) показывает временной интервал, в течение которого инвестор получит полный возврат вложенных инвестиций. Один из самых простых и широко распространенных методов не предполагает временной упорядоченности денежных по-

токов. Алгоритм расчета срока окупаемости зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций. Если доход распределен по годам равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением капитальных затрат (IC) на величину годового чистого денежного потока. Если прибыль распределена неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым счетом числа лет, в течение которых капитальные вложения будут погашены совокупным чистым доходом.

Некоторые специалисты рекомендуют при расчете срока окупаемости учитывать временной аспект. В этом случае в расчет принимаются денежные дисконтированные потоки по показателю «цены» авансированного капитала, срок окупаемости при этом увеличивается.

Индекс рентабельности инвестиций является, по сути, величиной, обратной сроку окупаемости. Индекс рентабельности (PI) рассчитывается по формуле:

$$PI = \frac{\sum \frac{NCF_{ном.,R}}{(1+r)^k}}{IC}.$$

Очевидно, что если $PI > 1$, то проект следует принять, если $PI < 1$, то проект следует отвергнуть.

В отличие от NPV , индекс рентабельности является относительным показателем. Благодаря этому он удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковые значения NPV , либо при комплектовании портфеля инвестиций с максимальным суммарным значением NPV .

В совокупности система этих показателей позволяет дать объективную оценку экономической и финансовой привлекательности инвестиций в любой технико-технологический проект, но только при условии, что результат реализации проекта может быть измерен конечным результатом деятельности организации – объемами получаемой продукции и прибылью от ее реализации.

Если же целью инвестиций является модернизация, совершенствование, замена оборудования по отдельным операциям технологического процесса, то указанные методики не могут быть использованы для объективной оценки, так как рассчитать влияние изменений, проводимых по отдельной операции сложного и непрерывного технологического процесса, на конечные результаты деятельности (прежде всего на прибыль) практически невозможно. Поэтому оценка эффективности функционирования отдельных производственных звеньев, отдельных производственных операций только с помощью результативно-затратного подхода не всегда нацеливает их на достижение высоких конечных результатов деятельности, изыскания внутренних резервов и на деле не способствует повышению эффективности.

Поэтому для обоснования решений о модернизации, замене оборудования по отдельным операциям требуется индивидуальный подход к выбору показателей, величина которых может быть положена в качестве критериев оценки предпочтительности. Трудность определения системы таких показателей формируется, как минимум, двумя факторами. Первый фактор относится к сложности теоретической обоснованности, он связан с сущностными, качественными особенностями показателей эффективности. Второй фактор относится к фактической базе и состоит в том, что показатели должны быть образованы на основе полной, достоверной, сравнимой и своевременной информации. Этот фактор связан с конкретным количественным содержанием показателей эффективности.

Система показателей должна объективно соответствовать реальным природно-производственным и социально-экономическим условиям эксплуатации оборудования и отражать реальную парадигму организации производства и управления. В реальной действительности эти факторы действуют не обособленно, а в тесной взаимосвязи друг с другом.

При выборе показателей необходимо обеспечить их сопоставимость и соразмерность к различным производственным условиям и различным конструктивно-технологическим особенностям сравниваемого оборудования.

Рассмотрим возможность решения этого вопроса применительно к одной из операций процесса производства продукции целлюлозно-бумажного предприятия.

Производство качественной продукции в целлюлозно-бумажном производстве во многом определяется качеством балансов и степенью очистки древесины от коры. На целлюлозно-бумажных комбинатах Карелии эта операция в настоящее время производится с использованием корообдирочных барабанов, разнообразных с точки зрения их конструктивно-технологических параметров (табл. 1 и 2). Прежде всего, они различаются своей максимальной часовой производительностью: от 40 кубометров у КБ-410Б до 200 кубометров у КБ-530. Значителен диапазон изменения установленной мощности двигателей – 183 кВт у КБ-410Б и 503 кВт у КБ-525Б. Барабаны имеют разную массу и разную стоимость.

Таблицы 1 и 2 составлены с использованием данных, представленных на сайте [1]. Анализ этих данных, а также результатов технической эксплуатации оборудования в производственных условиях ЦБК позволяет выявить следующие тенденции, характеризующие влияние конструктивно-технологических параметров корообдирочных барабанов на их технико-экономическую эффективность:

1. С увеличением производительности уменьшается как удельная материалоемкость барабана, так и удельная энергоемкость технологического процесса окорки.

2. С переходом к окорке длинномерных балансов (длиной до 6 м) возрастает производительность оборудования, уменьшаются удельные затраты металла на изготовление конструкции и энергии на осуществление технологического процесса окорки. Кроме того, переход к окорке длинномерных балансов позволяет снизить повреждаемость торцов балансов при их окорке.

Отмеченные закономерности отражают в большей мере физические характеристики эффективности технологического процесса окорки и соответствующего оборудования. Для получения более полного представления об эффективности рассматриваемого процесса необходимо обратиться к экономическим аспектам рассматриваемой задачи. Сравнительная оценка эффективности использования корообдирочных барабанов должна учитывать как конструктивные особенности, так и технико-экономические параметры.

Сравнение и оценка эффективности использования различных корообдирочных барабанов при всем их разнообразии возможна, если в качестве критерия сравнения взять величину прямых эксплуатационных затрат, возникающих при окорке одного кубометра сырья (ЗЕ). В состав этих затрат должны быть включены затраты по оплате труда рабочих, непосредственно участвующих в очистке коры, затраты по электроэнергии, потребляемой на осуществление этой операции, амортизационные отчисления и затраты по техническому обслуживанию и ремонту.

Это не все затраты, возникающие при осуществлении операции очистки древесины от коры, но, на наш взгляд, это те прямые затраты, величина которых зависит и будет меняться в зависимости от вида и типа используемого для этого оборудования. Эффект от модернизации, замены оборудования можно будет оценить экономией от снижения себестоимости выполнения операции, которая при всех прочих равных условиях может быть оценена уменьшением названных изменяющихся статей.

Чтобы обеспечить сопоставимость при сравнении столь разнообразных вариантов корообдирочных барабанов, представляется необходимым в качестве критериев оценки рассматривать исключительно удельные показатели, рассчитанные на один кубометр очищаемого от коры сырья:

$$ЗЕ = ЗПЕ + ЭЕ + АЕ + РЕ,$$

где $ЗЕ$ – обобщающий показатель эффективности использования различных видов оборудования, удельная величина прямых изменяющихся эксплуатационных затрат при окорке одного кубометра сырья, затратноемкость одного кубометра; $ЗПЕ$ – удельная величина затрат по оплате труда рабочих, участвующих в очистке древесины от коры, зарплатоёмкость одного кубометра; $ЭЕ$ – удельная величина затрат по электроэнергии, потребляемой в процессе очистки древесины от коры, энергоёмкость одного

кубометра; $АЕ$ – удельная величина амортизационных отчислений на используемые корообдирочные барабаны, амортизационность одного кубометра; $РЕ$ – удельная величина затрат на проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту корообдирочных барабанов в процессе их эксплуатации, ремонтноёмкость одного кубометра.

Для обеспечения сопоставимости и расчета удельных значений, рассматриваемых показателей, необходимо определить производственную мощность сравнимых корообдирочных барабанов. Производственная мощность – максимально возможный объем производства в единицу времени – в нашем случае может быть определена как максимально возможный объем окоренной древесины в единицу времени каждым из видов корообдирочных барабанов. Часовая мощность ($Мчас$) определяется паспортными данными оборудования и является главной характеристикой его конструктивно-технологических особенностей. Годовая мощность может быть рассчитана с учетом фонда эффективного времени эксплуатации оборудования в нормальных условиях производства:

$$Мгод = Мчас \times (365 - Дрем) Чс,$$

где $Мгод$ – годовая мощность по очистке коры, м³; $Дрем$ – количество дней, которое корообдирочный барабан в соответствии с действующим положением о планово-предупредительных ремонтах должен проводить в техническом обслуживании и ремонтах, дни; $Чс$ – среднесуточное количество часов эксплуатации оборудования, с учетом плановых остановок, ч.

Рассмотрим методические аспекты расчета затратноемкости ($ЗЕ$) очистки от коры одного кубометра древесины при использовании для этого разных корообдирочных барабанов.

В качестве показателя, позволяющего дать сравнительную оценку использования различных конструкций корообдирочных барабанов, безусловно, может быть трудоемкость операции – количество труда, необходимое для очистки от коры каждого кубометра древесины. В стоимостном выражении этот показатель может быть выражен затратами организации по оплате труда рабочих, осуществляющих очистку от коры в расчете на один кубометр древесины ($ФЗПЕ$). Для его определения потребуется разделить годовой фонд заработной платы рабочих, занятых в течение года выполнением операции, на годовую мощность окорочного барабана:

$$ЗПЕ = ФЗПгод / Мгод,$$

где $ФЗПгод$ – заработная плата, начисленная рабочим, участвующим в операции, за год, с учетом их квалификационного разряда и применяемой формы оплаты труда; $Мгод$ – годовая мощность используемого корообдирочного барабана.

Важнейшей составляющей в сравнении разных видов корообдирочных барабанов является энергоёмкость

данной операции (\mathcal{E}) – стоимость электроэнергии, необходимой для очистки от коры одного кубометра балансов. При одинаковой стоимости используемой электроэнергии этот показатель формируется и зависит от основных конструктивно-технологических параметров барабанов – прежде всего, от установленной мощности двигателей:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}\mathcal{O}_{год} / M_{год},$$

где $\mathcal{E}\mathcal{O}_{год}$ – стоимость электроэнергии, потребляемой за год работающим барабаном, с учетом его установленной мощности и эффективного времени работы; $M_{год}$ – годовая мощность используемого корообдирочного барабана.

Разнообразие корообдирочных барабанов формируется не только их различиями в установленной мощности (кВт), но и не меньшим многообразием массы комплекта поставки. Указанные обстоятельства определяют существенное разнообразие стоимости комплектов. В составе затрат на окорку одного кубометра это найдет свое отражение в размере амортизационных отчислений ($\mathcal{A}\mathcal{E}$). Для их расчета годовые амортизационные начисления надо отнести к годовой мощности барабана:

$$\mathcal{A}\mathcal{E} = \mathcal{A}\mathcal{O}_{год} / M_{год},$$

где $\mathcal{A}\mathcal{O}_{год}$ – годовые начисленные амортизационные отчисления, с учетом стоимости оборудования и способа начисления амортизации; $M_{год}$ – годовая мощность используемого барабана.

В составе эксплуатационных затрат по очистке древесины от коры существенную роль играют затраты по техническому обслуживанию и ремонту бараба-

нов. Порядок, периодичность, трудоемкость этих работ определяется системой планово-предупредительных ремонтов оборудования, зависят от конструктивных особенностей и условий эксплуатации. Ремонтность должна учитывать все положенные виды ремонтов и обслуживания.

$$PE = 3PO_{год} / M_{год},$$

где $3PO_{год}$ – суммарная величина затрат по техническому обслуживанию и ремонту барабана в течение года; $M_{год}$ – годовая мощность используемого барабана.

Суммарные удельные эксплуатационные затраты ($3\mathcal{E}$) могут сравниваться между собой. Наиболее предпочтительным может считаться тот, у которого $3\mathcal{E}$ – затратно-емкость будет минимальной, т. е. тот, который обеспечивает очистку каждого кубометра балансов с наименьшей потребностью в основных видах ресурсов и наименьшей себестоимостью.

Представленные в таблицах 1 и 2 характеристики необходимы для использования в качестве исходных данных при оценке экономической эффективности в соответствии с рассмотренной выше методикой [2]. Однако конкретизация появляющихся в этой связи аспектов выходит за рамки данной работы и требует отдельного рассмотрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.pbm.onego.ru (20 апреля 2010 г.)
2. Мурашкина Л. В. Экономика организации / Л. В. Мурашкина. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. 116 с.

Таблица 1

Характеристики односекционных корообдирочных барабанов

Параметр	Тип односекционного корообдирочного барабана				
	КБ-410Б КБП-410Б	КБ-412Б КБП-412Б	КБ-420Б КБП-420Б	КБ-425Б КБП-425Б	КБ-525Б КБП-525Б
Производительность, куб. м /ч (в плотной мере)	25–40	35–50	50–90	60–105	120–150
Размеры окариваемой древесины, мм:					
	длина	700–2000	700–2000	700–2000	700–4000
диаметр	60-800	60-800	60-800	60-800	60-800
Установленная мощность, кВт	183	223	323	423	503
Масса комплекта поставки, кг	111000	118000	210000	220000	310000
Средняя производительность, куб. м/ч (в плотной мере)	32,5	42,5	70	82,5	135
Удельная масса, кг на один куб. м балансов, очищенных в течение часа	3415	2776	3000	2667	2296
Удельная энергоёмкость, кВт на один куб. м балансов, очищенных в течение часа	5,63	5,25	4,61	5,13	3,73

Таблица 2

Характеристики двухсекционных корообдирочных барабанов

Параметр	Тип двухсекционного корообдирочного барабана		
	КБ-420А КБП-420А	КБ-425А КБП-425А	КБ-530 КБП-530
Производительность, м ³ /ч (в плотной мере)	50–90	60–105	150–200
Размеры окариваемой древесины, мм: длина диаметр	700–4000 60–800	700–4000 60–800	700–6000 60–800
Установленная мощность, кВт	269	269	625
Масса комплекта поставки, кг	205000	220000	360000
Средняя производительность, м ³ /ч (в плотной мере)	70	82,5	175
Удельная масса, кг на один куб. м балансов, очищенных в течение часа	2929	2667	2057
Удельная энергоемкость, кВт на один куб. м балансов, очищенных в течение часа	3,84	3,26	3,57