

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

EFFICIENCY AND COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISES OF THE FOREST COMPLEX

Научная статья
УДК 628.543

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПЕРЕХОДА НА НИЗКОУГЛЕРОДНОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Василий Андреевич Азаренок¹, Юрий Валерьевич Ефимов², Никита Александрович Радченко³

^{1, 2, 3}Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ v.azarenok@yandex.ru

² efimovyuv@m.usfeu.ru

³ nikita.radchencko2012@yandex.ru

Аннотация. В свете вызова климатических изменений и глобального потепления все больше стран начинают переходить на низкоуглеродное развитие, в том числе и лесопромышленное производство. На лесоперерабатывающих предприятиях могут решаться вопросы организации экологически чистого производства. Это достигается путем переработки отходов, что позволяет получать топливные брикеты, пеллеты и дополнительную теплоэнергию для нужд производства, и в то же время решаются проблемы экологии.

Ключевые слова: отходы деревообработки, зеленая энергетика, чистое производство, экология

Благодарности: работа выполнена в рамках исполнения госбюджетной темы FEUG-2020-0013.

Для цитирования: Азаренок В. А., Ефимов Ю. В., Радченко Н. А. Основные этапы перехода на низкоуглеродное развитие лесопромышленного производства // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2023. С. 6–14.

THE MAIN STAGES OF THE TRANSITION TO LOW-CARBON DEVELOPMENT OF THE TIMBER INDUSTRY

Vasily A. Azarenok¹, Yuriy V. Efimov², Nikita A. Radchenko³

^{1, 2, 3} Ural State Forest University, Yekaterinburg, Russia

¹ v.azarenok@yandex.ru

² efimovyuv@m.usfeu.ru

³ nikita.radchencko2012@yandex.ru

Abstract. In light of the challenge of climate change and global warming, an increasing number of countries are transitioning to low-carbon development, including the timber industry. Environmental issues can be addressed in the forest-processing industry by organizing environmentally-friendly production methods. This is achieved through waste processing, which allows to obtain fuel briquettes, pellets, and additional thermal energy for production needs, and at the same time to solve environmental problems.

Keywords: woodworking waste, green energy, clean production, ecology

Acknowledgments: the work was done within the framework of the FEUG state budget theme.

For citation: Azarenok V. A., Efimov Yu. V., Radchenko N. A. The main stages of the transition to low-carbon development of timber industry // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2023. P. 6–14.

Обширные лесные ресурсы России, большая часть которых расположена в менее освоенных регионах Сибири, обладают огромным потенциалом для развития «зеленой» энергетики (табл. 1). Таким образом, решив проблему комплексного использования древесного сырья, страна может обеспечить себе статус мирового лидера в производстве биотоплива различного назначения.

При организации лесозаготовительных работ, распиловке и переработке древесины образуется большое количество древесных отходов. Использование местных возобновляемых топливных ресурсов в качестве источника экологических и пожароопасных отходов, т. е. топлива, позволяет развивать альтернативные направления (малая децентрализованная энергетика) на основе организации чистого производства.

Анализируя эти данные, следует отметить, что структура отходов лесозаготовки и деревообработки сегодня существенно изменилась. Отходы от заготовки древесины составляют в среднем 22 % от заготовленного объема, при первичной обработке добавляется 16 % дров и около 43 %

отходов лесопиления и деревообработки. Сюда также не включена древесина, получаемая при заготовке леса для промышленных предприятий, энергетических и транспортных линий. Таким образом, если предположить, что ежегодный объем использования лесов в России составляет около 140 млн м³, то объем малоценной древесины, дров и отходов лесозаготовок составляет около 53,2 млн м³. Добавив к этому 22,4 млн м³ отходов лесопиления (без учета древесно-бумажного производства), можно получить 41,6 млн т, или 12,5 млн т топлива.

Таблица 1

Данные по заготовке леса в России в 1987 г., млн м³

Экономический район	Объем лесозаготовок	Ресурсы отходов лесозаготовок	Ресурсы отходов лесопереработки	Потребность в древесине на топливные нужды	Количество древесины на топливные нужды
Российская Федерация в целом	334,97	30,26	53,44	57,14	71,86
Северный	78,54	6,35	8,29	9,00	14,64
Северо-Западный	13,20	1,21	1,70	1,60	1,60
Центральный	26,11	2,12	3,52	5,50	5,50
Волго-Вятский	22,33	1,82	2,76	4,30	4,39
Центрально-Черноземный	1,08	0,03	0,28	0,35	0,31
Поволжский	5,12	0,61	2,04	3,11	3,14
Северо-Кавказский	2,14	0,15	0,87	0,60	1,10
Уральский	51,49	5,76	5,92	7,50	11,68
Западно-Сибирский	34,02	2,73	3,66	5,00	6,39
Восточно-Сибирский	65,68	6,35	11,46	10,00	17,81
Дальневосточный	35,01	3,03	3,23	5,30	5,30

На каждые 100 м³ заготовленной товарной древесины приходится около 60–70 м³ отходов лесозаготовки и деревообработки. Таким образом, около 60–70 млн м³, или около 30 млн т органического вещества и 15 млн т чистого углерода, остаются неиспользованными в стране [1].

Более того, отходы от переработки древесины более выгодны с экономической и технической точки зрения. Как правило, эти отходы находятся на территории лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий, и сегодня большинство из них сжигается.

Наиболее перспективными методами и технологиями на данный момент являются те, которые позволяют подключиться к потребительской стороне углеродного цикла, минимизировать количество углерода, выбрасываемого из леса в атмосферу, и генерировать «зеленую» энергию. В то же время будущие технологии должны обеспечивать стабильное

поддержание лесных экосистем. Это решает сразу две проблемы: экологическую и энергетическую (производство альтернативной и «зеленой» энергии).

Эти проблемы могут быть решены путем внедрения более чистого производства. Более чистое производство – это постоянная модель, которая постепенно улучшает окружающую среду путем разработки и внедрения экономически эффективных и экологически безопасных мер (проектов) по повышению энергетической и ресурсной эффективности производства.

В свете серьезной проблемы изменения климата и глобального потепления многие страны переходят к лоукост-развитию, включая лесопромышленность. Экологические проблемы в лесоперерабатывающей промышленности могут быть решены путем организации производства с использованием экологически чистых методов. Это достигается за счет обработки отходов, что позволяет производить топливные брикеты, пеллеты и дополнительную тепловую энергию для производственных нужд, а также решает экологические проблемы.

Рассмотрев динамику развития различных отраслей промышленности, использования природных ресурсов, производства и потребления загрязняющих веществ и отходов, признали, что дальнейшее развитие промышленности и общества не может основываться на традиционных крупномасштабных технологических процессах, не учитывающих экологических ограничений, и требует нового подхода. Этот подход – «бережливые технологии» и впоследствии «чистое производство» – основан на полном использовании природных ресурсов и максимальном увеличении кругооборота материальных потоков, вдохновленных самой природой.

Понятие более чистого производства имеет большое практическое значение, поскольку в большинстве стран существуют экологические программы поддержки более чистого производства и экологическое законодательство. Экономические стимулы, такие как освобождение от налогов, льготное кредитование экологически чистой продукции и внедрение технологий, которые не вредят окружающей среде, становятся все более важными. Налогообложение экологически вредной или связанной с ней продукции также является важным фактором.

Среди наиболее важных принципов, которые делают крайне желательным решение этого вопроса в конкретной компании, – принцип прибыльности, кратко сформулированный как «предотвращение загрязнения выгодно». Это означает, что для любого предприятия выгоднее предотвратить или уменьшить загрязнение окружающей среды, чем нести затраты на улавливание загрязнения, его нейтрализацию, утилизацию отходов или оплату негативного воздействия. Преобразование производства и разработка новых технологий должны быть направлены на то, чтобы предприятия могли работать

с наименьшими потерями ресурсов и наименьшим воздействием на окружающую среду. Выгоды, которые предприятия могут получить от экологически чистого производства, можно суммировать следующим образом.

В сфере охраны окружающей среды:

- сокращение ресурсоемкости производства;
- сокращение землеемкости производства за счет уменьшения необходимости складирования отходов;
- сокращение выбросов, сбросов загрязняющих веществ, уменьшение количества отходов.

В сфере охраны труда:

- улучшение условий труда на рабочем месте, повышение безопасности рабочего места;
- уменьшение риска для здоровья персонала;
- повышение уровня привлекательности работы для молодежи.

В сфере экономики:

- сокращение затрат на сырье, энергию, топливо, воду;
- сокращение затрат на очистку сточных вод, пыле- и газообразных выбросов, утилизацию отходов;
- сокращение транспортных расходов;
- уменьшение экологических платежей и штрафов;
- улучшение качественных характеристик продукции;
- снижение себестоимости продукции;
- рост прибыли.

В отношениях с населением:

- улучшение имиджа предприятия, создание благоприятного общественного мнения;
- сокращение жалоб населения на деятельность предприятия в административные органы.

Таким образом, более чистое производство означает меры по борьбе с загрязнением, осуществляемые с помощью экономически эффективных мероприятий, ведущих к улучшению состояния окружающей среды.

Организация более чистого производства требует участия администрации, создания комитета для выработки правил и норм, а также создания рабочих групп для анализа конкретных вопросов, выявления, формулирования и решения проблем для реализации проектов более чистого производства на предприятиях.

Для реализации стратегии более чистого производства на предприятиях необходимо определить цели и задачи проекта, установить критерии оценки текущей производственной ситуации, выбрать метод оценки и наметить этапы оценки производства (рис. 1).

Это позволит выявить основные экологические проблемы на существующих предприятиях и сгенерировать набор идей для решения выявленных проблем.

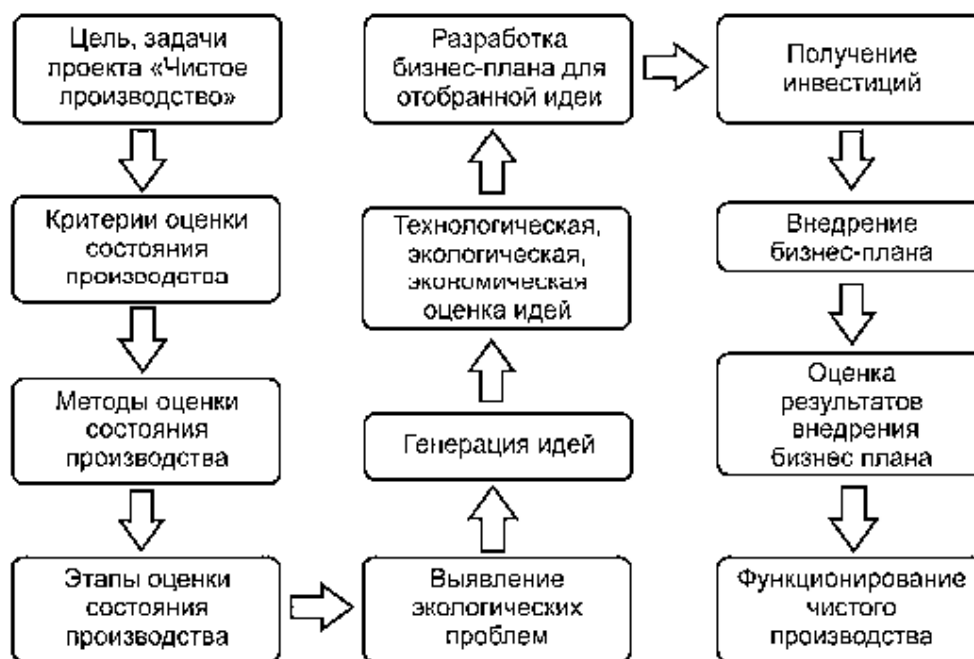


Рис. 1. Общие этапы реализации стратегии чистого производства на предприятии

Следующий шаг – оценка предложенных идей с технической, экологической и экономической точки зрения и выбор наиболее выгодного варианта для реализации. Разработанный бизнес-план позволит компании получить инвестиции для внедрения более чистого производства на предприятии. На рис. 2 представлены методы, которые могут быть использованы для выявления и формулирования экологических проблем на предприятиях: инвентаризация производства, экологический аудит проектов разрешенных сбросов загрязняющих веществ (ПДВ), нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ (НДВ), нормативов образования и размещения отходов (ПНООЛР), анализ качественных характеристик загрязнения атмосферного воздуха, сточных вод и почвенных ресурсов.

По оценкам специалистов, запасы углерода в лесах мира в восемь раз превышают текущие потребности в энергии, поэтому превращение расходной части углеродного цикла в «зеленую» энергию гарантирует не только экологическую, но и энергетическую безопасность не только России, но и всей нашей цивилизации [1].

Организация экологически чистого производства должна обеспечивать следующие условия:

- сокращение и локализацию отходов производства при выполнении основных операций. Это позволяет минимизировать образование отходов на всех этапах производства;

- применение экономически оправданных методов сокращения отходов в процессе производства.

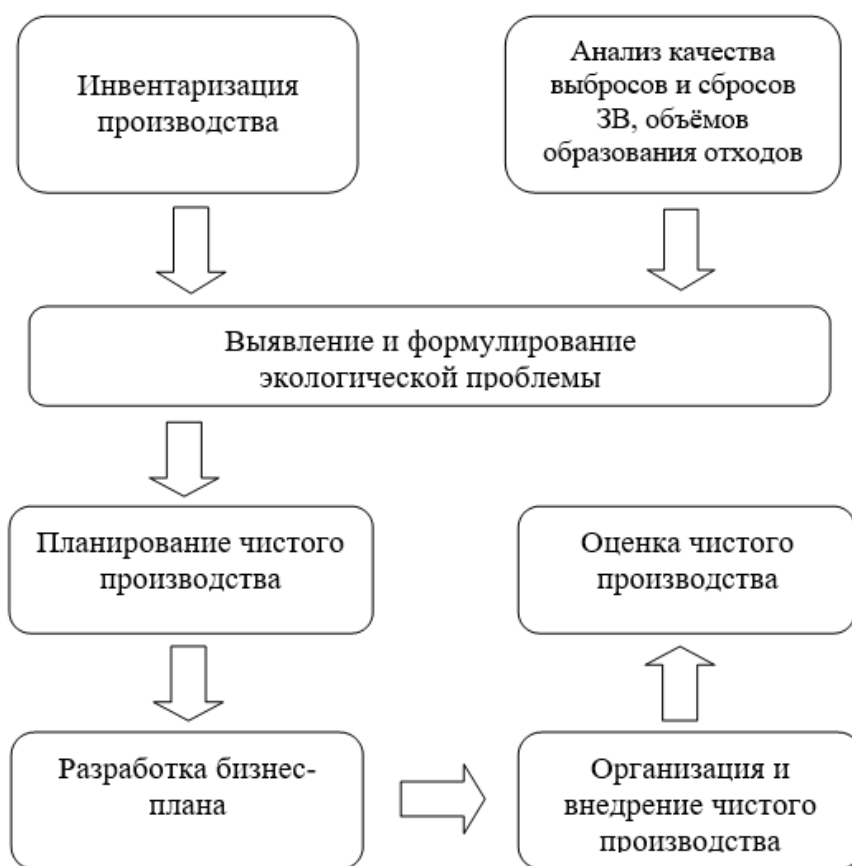


Рис. 2. Этапы работ по реализации стратегии экологически чистого производства с детализацией выявления экологических проблем

При этом необходимо проводить экологическую, экономическую и социальную оценку решений, что позволит определить экономические выгоды с учетом экологических решений. Также можно определить наиболее проблемные вопросы и сосредоточить предлагаемые технические и технологические решения именно там. Возможно при этом реализовать принцип прибыльности «предотвращение загрязнения – выгодно» [2].

В рамках «чистого производства» применяются стратегии, направленные на предотвращение загрязнения и улучшение состояния окружающей среды.

Технические процессы, применяемые в рамках «чистого производства», направлены:

- на сокращение образования отходов на всех стадиях производственного процесса;
- организацию комплексного использования всех компонентов сырья;
- получение дополнительных продуктов, востребованных на рынке.

Это позволяет разработать и внедрить экономически эффективные и экологически безопасные меры по организации более чистого производства, что приводит к улучшению экологической обстановки. При этом

проблема энерго- и ресурсосбережения решается на всех уровнях промышленного производства.

Более чистое производство с современным подходом к сырью, энерго-ресурсам, технологическим процессам и оборудованию позволяет выявить экологические проблемы предприятия и оценить степень его воздействия на окружающую среду. В то же время можно разработать методы расчета экономических показателей при реализации технико-экономических проектов и при переходе на более чистое производство [3].

В условиях рыночных отношений деревообрабатывающие предприятия в последнее время обращаются к вопросу рационального использования древесных отходов, пересматривают свои взгляды и пытаются найти эффективные направления переработки отходов.

Для этого следует учесть технические процессы деревообрабатывающих предприятий и провести необходимые технико-экономические исследования возможности использования древесных отходов в качестве дополнительного сырья для производства древесного топлива и строительных материалов.

Преимущества древесного топлива должны быть следующими:

- возможность сжигания в печах и котлах, работающих на твердом топливе;
- минимальные затраты на хранение и транспортировку;
- высокая теплотворная способность.

Поэтому топливо, полученное из древесных отходов деревообрабатывающих предприятий, может быть альтернативным топливом газу и углю. Эти преимущества особенно важны для сельских и лесных районов.

Список источников

1. Методология и практика чистого производства : учебное пособие / О. А. Конык, В. В. Жиделева, В. С. Пунгина [и др.] ; отв. ред. В. В. Жиделева; Сыктывкар. лесн. ин-т. Сыктывкар : СЛИ, 2015. 196 с.
2. Сортиментная заготовка древесины : учебное пособие / С. В. Залесов, А. В. Мехренцев, В. А. Азаренок , Э. Ф. Герц. М. : ИНФРА-М, 2021. 144 с.
3. Азаренок В. А., Герц Э. Ф., Безгина Ю. Н. Добровольная лесная сертификация – элемент устойчивого лесопользования : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. 98 с.

References

1. Methodology and practice of clean production: textbook / O. A. Konyk, V. V. Zhideleva, V. S. Pungin [and others]; resp. ed. V. V. Zhideleva; Sykt. forestry in-t. Syktyvkar: SLI, 2015. 196 p.

2. Cut-to-length wood harvesting: textbook / S. V. Zalesov, A. V. Mekhrentsev, V. A. Azarenok, E. F. Hertz. Moscow : INFRA-M, 2021. 144 p.

3. Azarenok V. A., Gerts E. F., Bezgina Yu. N. Voluntary forest certification as an element of sustainable forest management: a textbook. Yekaterinburg: USFEU, 2019. 98 p.