

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ФАНЕРЫ

Смирнова А.П.¹

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Данилюк М.А.¹

¹Университет ИТМО

nastia.2707.smirnova@yandex.ru

Введение

Оценка жизненного цикла (ОЖЦ) является важным вопросом в развитии экономики замкнутого цикла. ОЖЦ используется для определения воздействия на окружающую среду и "горячих точек", связанных с производством продукта. Отсутствие отечественных научных публикаций по оценке жизненного цикла фанеры указывает на высокую потребность в данном исследовании.

Оценка жизненного цикла – это сбор информации, сопоставление и оценка входных потоков, выходных потоков, а также возможных воздействий на окружающую среду производственной системы на протяжении всего жизненного цикла [1]. На основе анализа ОЖЦ производства можно предложить устойчивый и экологичный сценарий производства для улучшения экологических показателей и устойчивости.

Основная часть

В работе при оценке жизненного цикла производства фанеры были исследованы такие категории воздействия производства на окружающую среду как [2]:

- потенциал глобального потепления;
- потенциал истощения озонового слоя;
- образование мелких твердых частиц;
- наземная экотоксичность;
- потенциал эвтрофикации;
- потребление воды.

В качестве функциональной единицы [3] для исследования был выбран 1 м³ фанеры размером 2440×1500 мм² со средней плотность 670 кг/м³.

Границы производственной системы включает в себя следующие основные этапы: собственно производство фанеры, добыча и транспортировка древесины, транспортировка клея, а также транспортировка готовой продукции потребителю.

Процесс производства фанеры включает следующие этапы: гидротермическая обработка древесины, окорка, лущение шпона (получение тонких листов древесины), сушка, нанесение клея с формированием пакета, прессовка, охлаждение, обрезка по требуемым размерам и форме, шлифовка и упаковка [4].

Так как воздействие на окружающую среду от транспортировки зависит от дальности пути, от типа транспорта и типа топлива, то также были проанализированы три сценария транспортировки готовой продукции потребителю: на грузовиках в пределах Ленинградской области, по железным путям в пределах РФ, по железным путям до стран Западной Азии.

Выводы

В потенциал глобального потепления наибольший вклад вносят этапы склеивания, добычи и транспортировки древесины в размере 40,33% и 28,22% соответственно. Это вызвано объемами CO₂, образующимися в следствии вырубки лесов, а также выделяющегося при производстве клея.

Этап склеивания, добыча и транспортировка древесины и прессовка вносят наибольший вклад в потенциал истощения озонового слоя – 35,35%, 18,83% и 9,02%

соответственно. На данных этапах жизненного цикла происходит наибольший выброс оксидов азота – соединений, вызывающих разрушение стратосферного озона.

Наибольший вклад в образование мелких твердых частиц вносит также этап склеивания – 39,56%. Также небольшие количества твердых частиц образуются при окорке, лущении, резке и шлифовке.

Добыча и транспортировка древесины являются основными составляющими наземной экотоксичности: 59,68%. Этот результат может быть обусловлен загрязнением наземных экосистем от использования топлива для тяжелой техники при добыче древесины.

Использование фенолформальдегидной смолы на этапе склеивания при производстве фанеры вносит основной вклад в потенциал эвтрофикации: 35,26%. За этим идет прессовка (11,35 %) и гидротермическая обработка древесины (10,32%).

Наибольшее потребление воды происходит на этапе склеивания (61,56%), так как вода входит в состав клея, а также при гидротермической обработке древесины (23,12%).

По результатам анализа трех сценариев транспортировки готовой продукции было получено, что наибольший вклад в негативное воздействие всего жизненного цикла вносит транспортировка по железным путям в пределах РФ (27,32% в среднем по всем категориям воздействия). Транспортировка по железным путям до стран Западной Азии оказывает 21,29% в среднем по всем категориям негативного воздействия, и наименьшее воздействие оказывает транспортировка на грузовиках в пределах Ленинградской области (3,08%).

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 14040:2006. «Оценка жизненного цикла. Принципы и структура.» [Электронный ресурс]. – 2008. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/793/79318.pdf?ysclid=m2uek84wv8124409469> (дата обращения: 15.10.2025).
2. Экологическая декларация (EPD) [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: https://epd_fanera_syply.ru/ (дата обращения: 20.12.2025).
3. ГОСТ Р ИСО 14041:2006. «Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ.» [Электронный ресурс]. – 2008. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294846/4294846283.pdf?ysclid=m2ueniwzgu646298765> (дата обращения: 15.02.2026).
4. Кислицына С. Н., Болтышев С. А., Береговой В. А. Технология клееных материалов: учеб. пособие по курсовому проектированию. – Пенза: ПГУАС. 2013. 123 с.