

АЛГОРИТМ ВЫБОРА НАИЛУЧШЕЙ ДОСТУПНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В.И. Бондаренко, доцент,

О.В. Ерёменко, аспирант, Ю.В. Третьякова, аспирант

кафедра Эколого-экономического анализа технологий, МИТХТ им. М.В. Ломоносова

e-mail: bondvas-37@bk.ru

В статье рассмотрены основные принципы и модель эколого-экономического анализа наилучшей доступной технологии. Показано, что при выборе технологии необходимо учитывать воздействие на окружающую среду процессов, связанных с производством используемых материалов, сырья и энергии, а также эффектов последствия, обусловленных отходами производства.

The article describes the main principles and a model of ecological-economic analysis of the best available technology. It is shown that when choosing a technology, one must take into account the influence exerted on the environment by the processes associated with the production of the materials used, raw materials and energy, as well as the aftereffects caused by waste products.

Ключевые слова: гармонизация стандартов, наилучшая доступная технология, эколого-экономический анализ.
Key words: harmonization of environmental standards, Best Available Techniques, ecology-economic analysis.

В настоящее время в Российской Федерации интенсивно ведётся работа по гармонизации природоохранного законодательства с соответствующими законодательными актами Европейского Союза, в том числе по переходу к нормированию воздействий с использованием наилучших доступных технологий (НДТ) [1]. С одной стороны, это обусловлено необходимостью развития международного сотрудничества, свободной торговли и привлечения инвестиций, с другой – необходимостью повышения эффективности природоохранной деятельности, угрозой экологического кризиса. По оценкам экспертов около 15% территории России по экологическим показателям уже находятся в критическом состоянии.

Минприроды России готовится проект «Основ государственной экологической политики РФ до 2030 года», в котором на основе новых экологических нормативов предусматриваются этапы внедрения НДТ и применение новых экономических инструментов (повышение платы за негативное воздействие на окружающую среду и поощрение внедрения наилучших технологий).

С 2014 года министерство предлагает запретить проектирование, а в 2016 году и эксплуатацию новых предприятий, не соответствующих принципу внедрения наилучших технологий с сохранением работы предприятий, которые были спроектированы до внедрения данных предложений. С 2020 года будут вводиться ограничения для всех существующих предприятий, не внедривших наилучшие доступные технологии с пятилетней отсрочкой для предприятий, приступивших к модернизации своего производства. Одновременно уже в 2012 году в 2.3 раза будет повышена плата за негативное воздействие на окружающую среду, а в 2016 году – в 3.4 раза. По данным Минприроды, на сегодняшний день из 1 млн. действующих в России предприятий только 11.5 тыс. производят до 99% всех выбросов. Именно на эти предприятия и будут накладываться ос-

новные выплаты и обязательства по внедрению наилучших доступных технологий.

Нормирование воздействий с использованием НДТ позволит ликвидировать недостатки существующего правового механизма нормирования воздействий на окружающую среду, в частности развитие коррупции в данной сфере, утверждение фактических выбросов и сбросов загрязняющих веществ в качестве лимитов, что противоречит самой идее нормирования (ограничения) выбросов и сбросов в окружающую среду.

Нормированию воздействия на окружающую среду предшествует оценка жизненного цикла (ОЖЦ), а также инвентаризационный анализ жизненного цикла (ИАЖЦ) [2]. Инвентаризационный анализ жизненного цикла (ИАЖЦ) включает сбор данных, необходимых для исследования, а также инвентаризацию данных входных и выходных потоков [3]. При ИАЖЦ производственный процесс (продукционная система) представляется как совокупность единичных процессов, связанных между собой потоками полуфабрикатов, выполняющих одну или более заданных функций. Единичные процессы соединяются между собой потоками полуфабрикатов и/или потоками отходов, предназначенных для переработки, потоками продукции – с другими производственными системами и элементарными потоками – с окружающей средой (выбросы в атмосферу, сбросы в воду и излучение и т.д.).

Минимизация элементарных потоков (по терминологии ИСО), энергозатрат, природных ресурсов и составляет задачу выбора наилучшей доступной технологии единичного процесса. Вместе с тем производственный процесс – совокупность единичных процессов, каждый из которых имеет свою наилучшую технологию, а это означает, что при реализации методологии НДТ неизбежно возникнет проблема, какое из предприятий считать внедряющим или внедрившим НДТ, чтобы правомерно приме-

нять понижающие коэффициенты по платежам за воздействие на окружающую среду. Это обстоятельство может привести к ещё большей коррупционности в сфере выдачи разрешительных документов. В связи с этим важнейшей задачей является определение критериев отношения предприятий к категории предприятий, внедряющих НДТ.

Единичные процессы и производственный процесс в целом взаимодействуют с окружающей средой, друг с другом и с другими (внешними) производственными процессами. Это взаимодействие сводится к потреблению энергии, природных ресурсов (преобразованных и не преобразованных человеческой деятельностью), воздействием на компоненты окружающей среды (элементарные потоки). Блок-схема такого взаимодействия представлена на рис. 1.

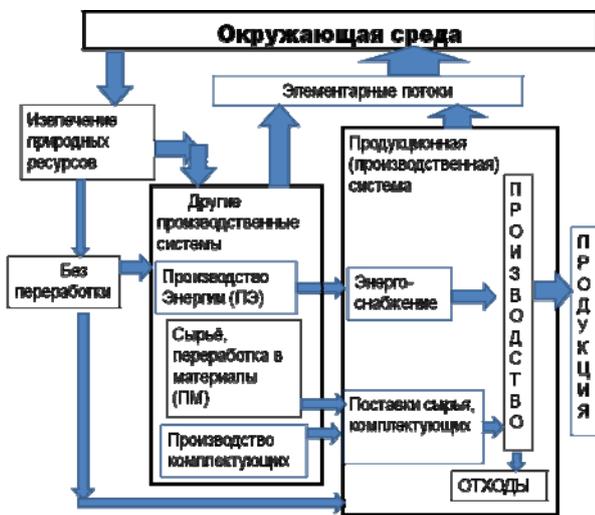


Рис. 1. Взаимодействие производственной системы с окружающей средой.

Изолированное рассмотрение единичного технологического процесса и производства в целом без учёта происхождения сырья, материалов и комплектующих и энергии, а также без учёта судьбы образующихся при производстве отходов может привести к неправильным выводам относительно наилучшей технологии с точки зрения воздействия на окружающую среду.

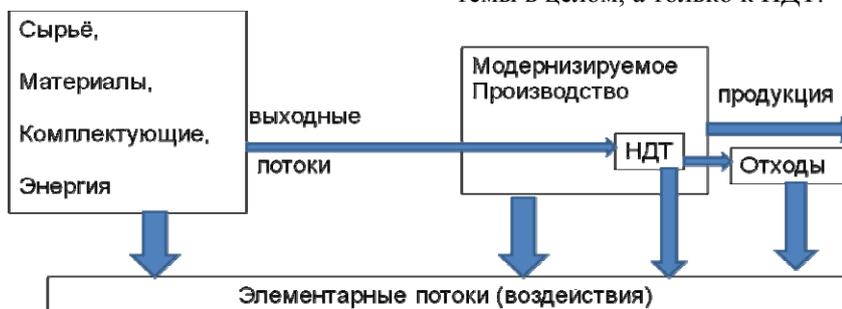


Рис. 2. Блок-схема обмена входными и выходными потоками.

Итак, при оценке целесообразности внедрения технологии должны оцениваться воздействия (элементарные потоки), связанные с использованием сырья, материалов, комплек-

Характерным примером наилучшей технологии является применение электромобилей, являющихся абсолютно безвредными с точки зрения выбросов в атмосферный воздух. В то же время аккумуляторы электромобилей используют электроэнергию для зарядки, а тепловые электростанции, производящие энергию являются основными загрязнителями атмосферного воздуха.

Таким образом, при выборе НДТ можно столкнуться со стратегией переноса антропогенной нагрузки на другие производства, производящие комплектующие, стимулируя их развитие и соответственно повышение нагрузки на окружающую среду (например, «отвёрточные» производства). Отсюда следует необходимость применения системного подхода при решении задачи выбора НДТ, основанного на инвентаризационном анализе не только рассматриваемого производства (технологии), но и допроизводственных процессов (генерирующих входные потоки: ресурсы, материалы, комплектующие, энергия), а также постпроизводственных процессов, связанных с утилизацией и переработкой отходов рассматриваемого производства.

По существу, это означает, что при обосновании НДТ необходимо использовать принципы:

- единства природной среды;
- агрегирования воздействий на окружающую среду, всех процессов (технологий), имеющих отношение к реализации рассматриваемой технологии;
- единства измерений на основе удельных показателей воздействия (элементарных потоков);
- тотального учёта воздействий, связанных как с входными потоками, так и с рассматриваемой технологией;
- учёта географического расположения модернизируемого объекта, характеризующего воздействия, связанные с поставкой сырья, материалов, комплектующих, энергии.

На рис. 2 представлена блок-схема обмена входными и выходными потоками, имеющими отношение не к работе производственной системы в целом, а только к НДТ.

тующих и энергии, необходимых только для новой технологии (а не производственной системы в целом), а также обусловленные этой технологией изменения воздействий. Например,

при производстве электроэнергии на основе сжигания топлива, образуются выбросы пыли, СО, СО₂, оксиды азота, двуокиси серы, углеводородов, а повышение энергоёмкости производства приводит к увеличению выбросов в атмосферный воздух. Энергия, потребляемая

технологическим процессом может поступать как от внешнего источника, так и от собственного источника энергоснабжения производственной системы. Годовые выбросы загрязняющих веществ при производстве 1 Мвт электроэнергии представлены в табл. 1 [4].

Таблица 1. Выбросы загрязняющих веществ при производстве 1Мвт энергии.

Топливо	Выбросы веществ, т/год					
	Пыль	СО	Оксиды азота	Двуокись серы	Углеводороды	СО ₂
Нефть	1.2	0.7	25.0	37.0	0.47	2520.0
Газ	0.5	-	20.0	0.02	0.034	1730.0

Выбросы и сбросы загрязняющих веществ воздействуют на различные компоненты окружающей среды, порождая соответствующие экологические проблемы (категории воздействий). Для оценки влияния различных ЗВ на указанные проблемы и оценки их суммарного воздействия используют единицы измерения (ЕИ). Различают следующие категории воздействия: токсичность для человека, глобальное потепление (ЕИ – кг эквивалента СО₂ /год), токсичность для водных объектов, кислотные осадки (ЕИ – кг эквивалента SO₂ /год), эвтрофикация (ЕИ – кг эквивалента PO₄³⁻ /год), истощение озонового слоя (ЕИ – кг эквивалента CFC1 /год), образование тропосферного озона (ЕИ – кг эквивалента этилена/год).

Следуя блок-схеме рис. 2 и введя соответствующие обозначения, определяем суммарные воздействия ЗВ на окружающую среду по отдельным веществам и по категориям экологических проблем

$$ЭП_{i \text{ НДТ}}^c = \sum_{j=1}^k ЭП_{ij} + ЭП_i^{\text{НДТ}} + ЭП_i^{\text{отх}}, \quad (1)$$

где ЭП_{i НДТ}^c – суммарные выбросы *i*-го ЗВ при внедрении НДТ; ЭП_{ij} – выбросы *i*-го ЗВ от *j*-го производства, формирующего выходной поток, потребляемый НДТ; ЭП_{i НДТ}^{НДТ} – выбросы *i*-го ЗВ, обусловленные НДТ; ЭП_{i НДТ}^{отх} – выбросы *i*-го ЗВ, обусловленные переработкой отходов НДТ; *k* – число входных потоков.

Для оценки воздействия на окружающую среду по категориям экологических проблем необходимо полученные по формуле (1) ЭП_{i НДТ}^c привести к эквивалентным единицам измерения с использованием соответствующих таблиц [4]. Тогда интегральное воздействие *k*-ой категории определяется по формуле:

$$ЭП_{k \text{ НДТ}}^n = \sum_{m=1}^s ЭП_{m \text{ НДТ}}^c \quad (2)$$

где ЭП_{k НДТ}ⁿ суммарное воздействие *k*-ой категории; *s* – количество веществ с *k*-ой категорией воздействия.

Полученные величины сравниваются с величинами, полученными для альтернативных технологий. На конечном этапе определяются предотвращенные издержки за счёт внедрения наилучшей доступной технологии, а именно:

- экономия сырьевых материалов;
- экономия вспомогательных материалов (химических реагентов, воды) и услуг;
- экономия энергоносителей;
- экономия трудовых затрат;
- экономия затрат на мониторинг выбросов /сбросов.

Расчёты завершаются оценкой платежей за загрязнение окружающей среды и предотвращения экологических ущербов в соответствии с действующей методикой и утвержденными МПР нормативами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Промежуточный отчет. Блок деятельности 7 – НДТ / Справочники по НДТ, 2008. <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>
2. ГОСТ Р ИСО 14040. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура.
3. ГОСТ Р ИСО 14041. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ.
4. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Экономические аспекты и вопросы воздействия на различные компоненты окружающей среды, 2006 г. <http://solex-un.ru/energo/predmetnaya-osnova/spravochnik-tekhnologii-energoeffektivnosti>