

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕНЕДЖМЕНТА ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ОЧИСТКЕ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ОТ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ

© 2019 С. А. Сазонова, В. Я. Манохин, Д. С. Авдеева, Ю. С. Битюкова

Воронежский государственный технический университет (г. Воронеж, Россия)

Рассматривается целесообразность установки природоохранных мероприятий с точки зрения экологического и экономического эффекта. Достижение экологического эффекта обеспечивается снижением количества вредных выбросов в атмосферу, уменьшением негативного влияния на окружающую среду, связанного с ухудшением здоровья людей, влиянием на климатические параметры. В качестве критерия экономической оценки эффективности инвестиций в природоохранное мероприятие принимается максимум показателя чистого дисконтированного дохода. Рассматривается эффект от внедрения природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: менеджмент, экологическая безопасность, безопасность труда.

Менеджмент природоохранных технологий предполагает принятие решений по выбору эффективных вариантов оборудования для очистки промышленных выбросов от вредных примесей. В соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды», природные богатства страны являются национальным достоянием народов России.

Принятие решений о внедрении природоохранных мероприятий представляет собой цель менеджмента инновационных технологий, в том числе по очистке воздуха, удаляемого от промышленных источников, проводится в рамках экологической составляющей проектного анализа инвестиционных проектов и основано на расчетах экономической эффективности капитальных вложений в природоохранные мероприятия.

Неизбежно наращивание мощностей действующих асфальтобетонных заводов (АБЗ), которые могут быть объектом вложения инвестиций. Эффект от использования продукции АБЗ в масштабе страны будет определяться эффектом от развития сети автодорог. С точки зрения инвестора требуется анализ инвестиционных проектов реализации варианта АБЗ, обеспечивающего максимальную прибыль при заданных ограничениях финансовых, временных и других

ресурсов. Целесообразность установки природоохранных мероприятий в этом случае может быть рассмотрена с точки зрения экологического и экономического эффекта.

Достижение экологического эффекта обеспечивается снижением количества вредных выбросов в атмосферу, уменьшением негативного влияния на окружающую среду, связанного с ухудшением здоровья людей, влиянием на климатические параметры.

Природоохранные мероприятия могут обеспечить снижение количества выбрасываемых вредностей в натуральных единицах измерения, но в денежном выражении эта величина может быть значительно меньше, чем инвестиции на их реализацию. Возникает необходимость сопоставления затрат и результатов от внедрения энергосберегающих мероприятий в сопоставимых показателях или в денежном эквиваленте.

Обоснование установки и внедрения природоохранных мероприятий предназначено для определения объема и целесообразности затрат, необходимых для их реализации в течение жизненного цикла, включая инвестиции на этапах проектирования, строительства и эксплуатации, средства для возврата взятых кредитов.

Критерием экономической оценки эффективности инвестиций в природоохранное мероприятие может быть принят максимум показателя чистого дисконтированного дохода (ЧДД). ЧДД от внедрения природоохранных мероприятий можно определить по формуле [1]

Сазонова Светлана Анатольевна – Воронежский государственный технический университет, к. т. н., доцент, Sazonovarrb@vgtu.ru.

Манохин Вячеслав Яковлевич – Воронежский государственный технический университет, профессор кафедры техносферной и пожарной, д. т. н., профессор.

Авдеева Дарья Сергеевна – Воронежский государственный технический университет, студент.

Битюкова Юлия Николаевна – Воронежский государственный технический университет, студент.

$$\text{ЧДД} = \sum_{i=1}^I \left(\sum_{j=1}^J \sum_{t=0}^T \frac{(R_{ij} - Z_{ij})}{(1+e)^t} - \sum_{t=-T}^T \sum_{h=1}^H K_{iht} \frac{1}{(1+e)^t} \right), \quad (1)$$

где R_{ij} – положительный результат по видам затрат j , за шаг расчета периода t (годовой эффект) от внедрения природоохранного мероприятия i , тыс. р.; Z_{ij} – дополнительные годовые затраты j за шаг расчета периода t от внедрения природоохранного мероприятия i , тыс. р.; K_{iht} – единовременные капитальные затраты на установку оборудования для природоохранного мероприятия i в начале периода ($t=0$) или до начала периода ($t=-T$) и дополнительные инвестиции вида h на шагах расчета t , тыс. р.; e – ставка дисконтирования, равная 0,1-0,3; t – период расчета; j – виды платежей и годовых затрат на эксплуатацию оборудования, тыс. р.

Чистый дисконтированный доход для каждого варианта i определяется по формуле

$$\text{ЧДД}_i = \sum_{j=1}^J \sum_{t=0}^T \frac{(R_{ij} - Z_{ij})}{(1+e)^t} - \sum_{t=-T}^T \sum_{h=1}^H K_{iht} \frac{1}{(1+e)^t} \rightarrow \max. \quad (2)$$

Внедрение природоохранного мероприятия (или комплекса мероприятий), обеспечивающего снижение вредных выбросов в натуральных измерителях, может иметь следующие последствия в стоимостном измерении:

1. Эффект от внедрения природоохранного мероприятия больше затрат на внедрение этого природоохранного мероприятия за период учета.

Эффект состоит из суммы снижения платы за выбросы, предотвращенные с помощью установленного оборудования (ΔP_{it}); стоимости сырья, которое замещается утилизированными выбросами (S_{it}); снижения расхода топлива (газа или мазута, ΔT_{it}). Соблюдается условие [1]

$$\sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it}) \alpha_t \gg \sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \cdot \alpha_t + \sum_{t=-T}^T \sum_{h=1}^H K_{iht} \cdot \alpha_t, \quad (3)$$

где ΔP_{itn} – годовая плата за выбросы вида n , предотвращенные в результате внедрения природоохранного мероприятия, вида i , в t году эксплуатации, тыс. р.; ΔS_{itm} – годовая стоимость сырья, которое замещается утилизированными выбросами в результате внедрения природоохранного мероприятия, тыс. р.; ΔT_{it} – снижение расхода топлива за год в результате внедрения природоохранного мероприятия; ΔZ_{ij} – дополнительные

годовые эксплуатационные затраты вида j , необходимые для осуществления природоохранного мероприятия, тыс. р.; K_{iht} – единовременные капитальные вложения вида h ; α_t – коэффициент дисконтирования, или приведения разновременных затрат, результатов и эффектов к базисному периоду, определяется по формуле

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+e)^t}, \quad (4)$$

где e – норма дисконта, принимаемая равной норме дохода на капитал или банковской ставке по депозиту.

Если условие (3) соблюдается, то внедрение природоохранного мероприятия экономически целесообразно и приносит экономический эффект, определяемый по формуле

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} - \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij}) \alpha_t - \sum_{t=-T}^T K_{iht} \cdot \alpha_t > 0, \quad (5)$$

2. Эффект от внедрения природоохранного мероприятия равен затратам на внедрение этого природоохранного мероприятия за период учета. Соблюдается условие

$$\sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it}) \alpha_t = \sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \cdot \alpha_t + \sum_{t=-T}^T \sum_{h=1}^H K_{iht} \cdot \alpha_t, \quad (6)$$

Если соблюдается условие (6), то внедрение природоохранного мероприятия экономически в денежном выражении не приносит ни выгоды, ни убытка. Экономический эффект (чистый дисконтированный доход) будет равен нулю

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} - \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij}) \alpha_t - \sum_{t=-T}^T K_{iht} \cdot \alpha_t = 0, \quad (7)$$

3. Эффект от внедрения природоохранного мероприятия меньше затрат на внедрение этого природоохранного мероприятия за период учета. Соблюдается условие

$$\sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it}) \alpha_t \ll \sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \cdot \alpha_t + \sum_{t=-T}^T \sum_{h=1}^H K_{iht} \cdot \alpha_t, \quad (8)$$

Если условие (8) соблюдается, то внедрение природоохранного мероприятия экономически не целесообразно и приносит экономические убытки в сумме, равной величине чистого дисконтированного дохода, который имеет отрицательное значение

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} -$$

$$\sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \alpha_t - \sum_{t=-T}^T K_{iht} \cdot \alpha_t < 0, \quad (9)$$

Во всех трех случаях в результате внедрения природоохранного мероприятия i достигается экологический эффект ($\mathcal{E}_{\text{эк}}^i$), который определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{эк}}^i = \sum_{t=0}^T (\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it}) \alpha_t. \quad (10)$$

Если предусматривается несколько мероприятий в одном проекте, то выражения (3, 5 и 7) имеют вид

-для случая 1

$$\sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \left(\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} \right) \alpha_t \right) > \sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \cdot \alpha_t + \sum_{t=-T}^T K_{iht} \cdot \alpha_t \right), \quad (11)$$

где i – количество природоохранных мероприятий в проекте.

-для случая 2

$$\sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \left(\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} \right) \alpha_t \right) = \sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \cdot \alpha_t + \sum_{t=-T}^T K_{iht} \cdot \alpha_t \right), \quad (12)$$

-для случая 3

$$\sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \left(\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} \right) \alpha_t \right) < \sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^J \Delta Z_{ij} \cdot \alpha_t + \sum_{t=-T}^T K_{iht} \cdot \alpha_t \right), \quad (13)$$

Во всех трех случаях в результате внедрения нескольких природоохранных мероприятий (i) достигается суммарный экологический эффект ($\mathcal{E}_{\text{эк}}^{\Sigma}$) определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{эк}}^{\Sigma} = \sum_{i=1}^I \left(\sum_{t=0}^T \left(\sum_{n=1}^N \Delta P_{itn} + \sum_{m=1}^M \Delta S_{itm} + \Delta T_{it} \right) \alpha_t \right). \quad (14)$$

При оценке эффективности природоохранных мероприятий возможны следующие ситуации:

- предлагается один вариант природоохранного мероприятия, определяется эффект (экологический и/или экономический) и сравнивается с базовым вариантом «без проекта»;

- рассмотрению подлежат два, три или другое количество альтернативных вариантов природоохранного мероприятия, из которых выбирают вариант с большим эффектом по сравнению с вариантом «без проекта» или с вариантом, принятым базовым;

- рассматриваются все возможные варианты природоохранных мероприятий при заданных ограничениях параметров систем и ресурсов, выбирается оптимальный вариант, определяется эффект и сравнивается с вариантом «без проекта» или с вариантом, принятым базовым.

Сравниваемые варианты должны удовлетворять условиям сопоставимости по времени вложения средств и получения эффекта, по используемым ценам и тарифам, по режиму работы сравниваемого оборудования, количеству смен работы и другим показателям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манохин, В.Я. Научно-практические и методологические основы экологической безопасности технологических процессов на асфальтобетонных заводах / В.Я. Манохин // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербург, 2004.

GENERAL PROVISIONS OF ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY MANAGEMENT IN CLEANING EMISSIONS INTO ATMOSPHERE FROM ASPHALT-CONCRETE PLANTS

© 2019 S. A. Sazonova, V. Ya. Manohin, D. S. Avdeeva, Yu. S. Bityukova

Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)

The feasibility of installing environmental measures in terms of environmental and economic effect is considered. Achieving the environmental effect is provided by reducing the amount of harmful emissions into the atmosphere, reducing the negative impact on the environment associated with the deterioration of human health, the impact on climatic parameters. As a criterion for the economic evaluation of the effectiveness of investments in environmental protection measures, a maximum net present value indicator is taken. The effect of the implementation of environmental measures is considered.

Keywords: management, environmental safety, labor safety.