

УДК 621.791.92:504.054

© Логвинов Ю.В.*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И РЕШЕНИЕ КОНКРЕТНОГО ВОПРОСА ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ ПРИ НАПЛАВКЕ

В статье представлен экологический менеджмент упрочняющей наплавке деталей. Предложено теоретическое обоснование управления качеством воздушного бассейна на основе экологического менеджмента. Приведенные исследования позволяют на математическом уровне произвести систематизацию и формализацию всех переменных, участвующих в управлении качеством воздушного бассейна в экосистеме. Предлагаемые технологии наплавки выполнены с учетом Киотского соглашения в замкнутой системе фильтрации с минимальными рисками. Определить роль и цели этих переменных в экосистеме и в балансе вредных веществ и СА. Предложено практическое решение вопросов по восстановлению экосистемы, в частности, в атмосфере при упрочнении наплавкой в виде специально разработанных замкнутых систем фильтрации, очистки и специальных приспособлений от выброса СА.

Ключевые слова: экологический менеджмент, управление, охрана окружающей среды, вредные вещества, сварочный аэрозоль (СА).

Логвинов Ю.В. Екологічний менеджмент і вирішення конкретного питання по локалізації і нейтралізації зварювального аерозоля при наплавленні. У статті представлений екологічний менеджмент при зміцнюючому наплавленні деталей. Запропоновано теоретичне обґрунтування управління якістю повітряного басейну на основі екологічного менеджменту. Наведені дослідження дозволяють на математичному рівні провести систематизацію та формалізацію всіх змінних, що беруть участь в управлінні якістю повітряного басейну в екосистемі. Пропоновані технології наплавлення виконані з урахуванням Кіотської угоди в замкнутій системі фільтрації з мінімальними ризиками. Визначити роль і цілі цих змінних в екосистемі і в балансі шкідливих речовин і СА. Запропоновано практичне вирішення питань щодо відновлення екосистеми, зокрема, в атмосфері при зміцненні наплавленням у вигляді спеціально розроблених замкнутих систем фільтрації, очищення і спеціальних пристосувань від викиду СА.

Ключові слова: екологічний менеджмент, керування, охорона навколишнього середовища, шкідливі речовини, зварювальний аерозоль.

Y.V. Logvinov. Ecological management, and decision of a concrete question of welding aerosol localization and neutralization at surfacing. Ecological management, taking into account the provisions of the Kyoto protocol as to harmful matters emissions was used at strengthening surfacing of machine parts. Theoretical substantiation for control over the quality of the air basin using the ecological management as the base was proposed. The investigations performed make it possible to systematize and formalize all the variables, involved in control over the quality of the air basin. New technology of welding aerosols cleaning has been worked out. This technology being a practical solution of the problem provides for a closed system of ventilation and filtration, at which harmful matters do not get out in the atmosphere, but are neutralized. The analysis showed inefficient organization and management of environmental protection and absence of economic influence upon the problems of environmental protection. The problems of risks at employing natural resources have first been examined. The paper offers solutions to the problems overcoming of which is extremely important in view of the provisions of the Kyoto

* канд. техн. наук, докторант, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, log77@yandex.ua

protocol and international requirements.

Keywords: *ecological management, management, environment protection, harmful substances, welding aerosol.*

Постановка проблеми. Актуальность экологических вопросов, в частности, качества воздушного бассейна в экосистеме при выбросах вредных веществ в атмосферу с учетом Киотского соглашения и международных стандартов не вызывает сомнения и требует постоянного исследования.

В состав экосистемы входит множество переменных, которые влияют на технологию процесса наплавки. К сожалению, экологически чистых малоотходных технологий либо мало, либо они вообще отсутствуют. В представленной публикации приводится решение вышечисленных актуальных задач.

Анализ последних исследований и публикаций. В работе [1] представлены основы экологического менеджмента с учетом международной и украинской нормативных баз. К сожалению, недостаточно исследованы вопросы механизмов управления и конкретного решения проблемы выбросов вредных веществ.

Пионерскими исследованиями по решению вопросов охраны окружающей среды, в частности, по локализации и нейтрализации СА при сварке являются работы [2-3].

Весомый вклад в решение этой проблемы внесли труды Кобаяши М., Хейл Р., Хилл Д., а также отечественные исследователи Чigareва В.В., Левченко О.Г., Олейниченко К.А., Роянова В.А., Гулакова С.В., Носовского Б.И., Шапоренко О.И. и др.

Цель статьи – исследовать вопросы менеджмента в экологии и решение конкретного вопроса по локализации и нейтрализации сварочного аэрозоля при наплавке.

Изложение основного материала. Решение проблемы заключается в математической постановке задачи при создании механизмов государственного управления по охране окружающей среды и управлению качеством воздушного бассейна на основе баланса экосистемы S_{BB} (между источниками вредных веществ Q_i и восстановителями баланса экосистемы M_j):

$$\{Q_i\} = \{M_j\}. \quad (1)$$

Эта задача решается путем разработки средств локализации и нейтрализации вредных веществ и СА при упрочнении деталей наплавкой.

Рассмотрим факторы, влияющие на экосистему, с учётом системы рисков и всех составляющих (рис. 1).

Это основная целевая функция экологического менеджмента и управления охраной окружающей среды и экосистемы S_{BB} .

Основная желаемая цель механизмов управления охраной окружающей среды – это управление качеством воздушного бассейна, балансом экосистемы, что отражено в равенстве (1). Формальное состояние экосистемы, сложившееся на сегодняшний день, в математическом формализованном виде можно представить формулой (2).

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} + y_{ij}) \rangle (n_{ij} + m_{ij}), \quad (2)$$

где x – транспорт, добыча, переработка и другие загрязнители; y – производство металлургического, машиностроительного; $\{m\}$ – разработка малоотходных и безотходных технологий; $\{n\}$ – разработка средств и способов локализации и нейтрализации вредных веществ и СА.

Существующая экосистема разбалансирована и требует разработки механизма государственного управления выбросами вредных веществ в атмосферу. Для этого автором предложена балансовая зависимость в виде теории множеств

$$\forall S_{BB} \subseteq \{Q_i, M_j\}, \quad (3)$$

где экосистема S_{BB} в формальном виде представлена как квантор общности множества источников образования вредных веществ и восстановителя путем разработки средств локализации и нейтрализации вредных веществ и СА. Причем баланс и устойчивость экосистемы S_{BB}

сохраняется между основными источниками образования вредных веществ Q_i и восстановителями в виде средств и способов нейтрализации и локализации вредных веществ M_j .

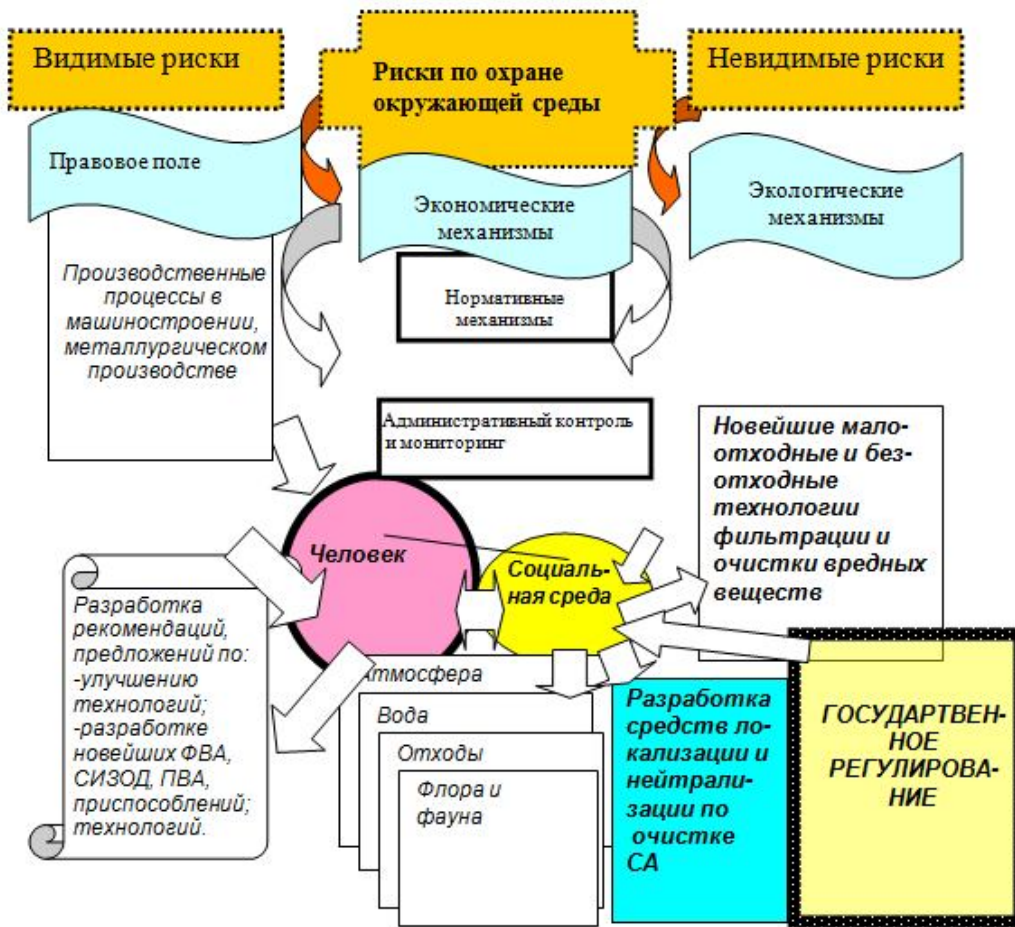


Рис. 1 – Укрупненное представление об экосистеме, экологическом менеджменте и управлению охраной окружающей среды

Разработка малоотходных и безотходных технологий должна быть приоритетной задачей, требующей постоянной и системной работы по устойчивости баланса [2-6].

Остановимся подробнее на основных источниках вредных веществ Q_i .

$$Q_i = \sum_{j=1}^n (x_{ij} + y_{ij}), \quad (4)$$

где x_{ij} – транспорт, добыча, переработка и другие загрязнители; y_{ij} – производство (применение различных модификаций и технологических решений по модернизации и уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу). R – риски ($x_k = 0,15$, $x_k = 0,095$, $x_k = 0,087$, определяются экоситуацией и результатами мониторинга). Основные восстановители баланса M_j состоят из

$$M_j = M_j \cdot x_k, \quad (5)$$

$$Q_i = Q_i \cdot x_k. \quad (6)$$

Основные восстановители баланса M_j состоят из

$$M_j = \sum_{i=1}^m (n_{ij} + m_{ij}), \quad (7)$$

где m_{ij} – разработка современных малоотходных и безотходных технологий; n_{ij} – разработка системы и средств нейтрализации и локализации СА.

На рис. 2 представлена схема математического решения уравнения, которое связывает между собой источники вредных веществ Q_i и предлагаемые восстановители M_j и рисков (R), которые мало исследованы. Предложенный метод позволяет объединить множества $\{Q_i\}$, и $\{M_j\}$, что решает проблему охраны окружающей среды путем улучшения баланса между источниками загрязнения и восстановителями экосистемы и разработки государственного управления экосистемой W_n .

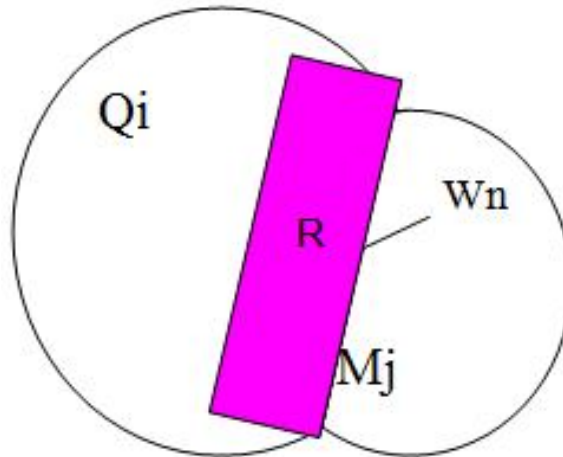


Рис. 2 – Укрупненная целевая функция по балансу $S_{вв}$

В свою очередь это шесть факторов R:

$$\forall R \subseteq \{I_d, O_k, U_z, H_r, O_r, O_o\}, \quad (8)$$

где I_d – идентификация опасности (какие вредности и факторы, при каких уровнях и путях воздействия, из каких сред могут вызвать неблагоприятные последствия для здоровья человека); O_k – оценка экспозиции (характеристика источников загрязнения, маршрутов движения загрязняющих веществ от источника к человеку, пути и точки воздействия, уровни экспозиции и др.); U_z – установление зависимости «доза-ответ» (выявление связи между состоянием здоровья (например, долей лиц, у которых развилось определенное заболевание) и уровнями экспозиции); H_r – характеристика риска (анализ всех полученных данных, расчетов рисков для популяции и ее отдельных подгрупп, сравнение рисков с допустимыми (приемлемыми) уровнями, сравнительная оценка и ранжирование различных рисков); O_r – оценка риска (применение научных разработок по определению воздействия окружающей среды (ОВОС) согласно требованиям международного Киотского протокола по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу); O_o – определение объекта управления (взвешивание по определенным показателям, построение матрицы факторов, анализ различных вариантов по приоритетам).

Объединение множеств $\{Q_i\}$ и $\{M_j\}$ есть множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств Q_i или принадлежат M_j

$$\{Q_i\} \cup \{M_j\}. \quad (9)$$

В основу механизма W_n управления предложено ввести систему фильтрации и очистки:

$$W_n \leq \{F, P\}, \quad (10)$$

где F – предлагаемый фильтр, учитывающий особенности наплавочной технологии, соответствующий международным требованиям и стандартам; P – специальное приспособление для фильтрации и подачи очищенного воздуха в зону наплавочного производства при упрочняющей наплавке деталей автотранспорта.

Выводы

1. Анализ вышеприведенных исследований показал наличие:
 - неэффективной организационной управленческой системы природопользования и охраны окружающей среды в стране [1-2] и отсутствие экономических рычагов и категорий [1-2];
 - проблемы рисков в охране окружающей среды при использовании природных ресурсов;
2. В формализованном виде предлагается экологический менеджмент по управлению охраной окружающей среды.
3. Приведенные исследования позволяют на математическом уровне произвести систематизацию и формализацию всех переменных, участвующих в управлении качеством воздушного бассейна в экосистеме при выбросах вредных веществ и СА в атмосферу при наплавке с учетом международных требований и Киотского соглашения;
4. Предложено практическое решение вопросов [4-6] по восстановлению экосистемы.

Список использованных источников:

1. Шапоренко О.І. Екологічний менеджмент : навчальний посібник / О.І. Шапоренко. – Донецьк : Норд-Пресс, 2004. – 312 с.
2. Левченко О.Г. Способы и средства локализации и нейтрализации сварочных аэрозолей : дис. ... д-ра техн. наук : 05.26.01 / Левченко Олег Григорьевич. – К., 2002. – 283 с.
3. Чигарев В.В. Металлургические и технологические основы наплавки износостойких сплавов порошковыми лентами : дис. ... д-ра техн. наук : 05.06.05 / Чигарев Валерий Васильевич. – М., 2001. – 532 с.
4. Пат. 19867 Україна, МПК В 23 К 37/00. Пристрій для очищення твердої та газоподібної складових зварювальних аерозолів при наплавленні / Ю.В. Логвінов. – № u200510339; заявл. 02.11.05; опубл. 15.01.07, Бюл. № 1. – 4 с.
5. Пат. 19101 Україна, МПК В 23 К 37/00. Пристрій для замкнутої системи уловлювання, фільтрації і нейтралізації зварювальних аерозолів при наплавленні / Ю.В. Логвінов. – № u200510341; заявл. 02.11.05; опубл. 15.12.06, Бюл. № 12. – 4 с.
6. Пат. 86222 Україна, МПК В 23 К 37/00. Пристрій для очищення зварювальних аерозолів при наплавленні / О.С. Поважний, В.Л. Пілюшенко, Ю.В. Логвінов, С.Ю. Логвінов. – № u201304870; заявл. 16.04.13; опубл. 25.12.13, Бюл. № 24. – 4 с.

References:

1. Shaporenko O.I. *Ekologichnii menedzhment: navchal'nii posibnik* [Ecological management: textbook]. Donetsk, Nord-Press Publ., 2004. 312 p. (Ukr.)
2. Levchenko O.G. *Sposoby i sredstva lokalizatsii i neitralizatsii svarochnykh aerozolei*. Diss. dokt. techn. nauk [Ways and means of localization and neutralization of welding aerosols. Doct. tech. sci. diss.]. Kyiv, 2002. 283 p. (Rus.)
3. Chigarev V.V. *Metallurgicheskie i tekhnologicheskie osnovy naplavki iznosostoikikh splavov poroshkovymi lentami*. Diss. dokt. techn. nauk [Metallurgical and process fundamentals of surface deposition of wear-resistance alloys with powder bands. Doct. tech. sci. diss.]. Moscow, 2001. 532 p. (Rus.)
4. Logvinov Iu.V. *Pristrii dlia ochishchennia tverdoї ta gazopodibnoї skladovikh zvariuval'nikh aerozoliv pri naplavlenni* [Device for treating solid and gaseous components of aerosols during surfacing welding]. Patent UA, no. 19867, 2007. (Ukr.)
5. Logvinov Iu.V. *Pristrii dlia zamknutoї sistemi ulovliuvannia, fil'tratsii i neitralizatsii zvariuval'nikh aerozoliv pri naplavlenni* [Closed system device for capturing, filtering and neutralizing welding aerosols when surfacing]. Patent UA, no. 19101, 2006. (Ukr.)
6. Povazhnyi O.S., Piliushenko V.L., Logvinov Iu.V., Logvinov S.Iu. *Pristrii dlia ochishchennia zvariuval'nikh aerozoliv pri naplavlenni* [A device for cleaning of welding aerosols when surfacing]. Patent UA, no. 86222, 2013. (Ukr.)

Рецензент: В.В. Чигарев
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 28.10.2016