DOI: 10.17117/na.2016.10.03.183

<http://ucom.ru/doc/na.2016.10.03.183.pdf>

Поступила (Received): 24.10.2016

Коротков С.Г., Сазонова Я.Е. Применение методики обобщения результатов расчета экологических рисков

Korotkov S.G., Sazonova Ya.E.
Application of the method of generalization
environmental risk calculation results

Предложена процедура обобщения результатов расчета экологического риска от группы источников выбросов, в основу которой положено аффинное преобразование частных зависимостей. Приведен пример получения обобщенного выражения влияния скорости выхода газозооушной смеси из устья дымоуой трубы на уровень экологического риска

Ключевые слова: экологический риск, выбросы, скорость газозооушной смеси, аффинное преобразование, нормирование

Коротков Сергей Георгиеуич

Кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой
Сибирский государственньй индустриальный университет
г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Сазонова Яна Евгеньевна

Студент
Сибирский государственньй индустриальный университет
г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

A procedure for calculating the environmental risk of generalization of the results from the emission source group, which is based on an affine transformation of private relationships. An example of producing a generalized expression of the influence of the speed of the output gas mixture from the mouth of the chimney on the level of environmental risk

Key words: environmental risks emission rate of the gas mixture, affine transformation, normalization

Korotkov Sergey Georgievich

Candidate of Engineering Sciences, Professor, Head of Department
Siberian state industrial university
Novokuznetsk, Kirova st., 42

Sazonova Yana Evgenievna

Student
Siberian state industrial university
Novokuznetsk, Kirova st., 42

Изучение экологических рисков от выбросов при производственной деятельности предприятий является важным в стратегии управления техносферной безопасностью, т.к. связана с оценкой риска для здоровья человека. Последняя в свою очередь проводится в два этапа [1]. На первом выполняется расчет максимальньх приземньх концентраций $C_{\max}$ вредньх веществ, содержащихся в выбросах предприятий [2] с использованием отчетной формы 2ТП-воздух. На втором этапе проводится непосредственно расчет экологических рисков. Далее сравниваются полученные результаты с установленньми приемлемьми значениями риска: для неканцерогенньх веществ 0,02; для канцерогенньх веществ $1 \cdot 10^{-3}$ [3].

Анализ экологического риска каждого источника позволяет выделить объекты, уровень риска которых превышает допустимый, и целенаправленно для них осуществлять природоохранные мероприятия [4].

Комплексность рассмотрения проблем защиты атмосферы предусматривает применение одновременно трех мероприятий: снижение величины вредных выбросов за счет усовершенствования технологических процессов; очистку технологических газов; рассеивание вредных выбросов в атмосфере посредством дымовых труб.

Первые два мероприятия могут быть реализованы при проведении коренной реконструкции или замене технологических агрегатов и аппаратов газоочистки, что требует значительных финансовых затрат. Мероприятие по улучшению условий рассеивания выбросов, при прочих равных условиях, представляются более доступным и менее затратным.

Изучение влияния геометрии конструктивных элементов источника выброса (высота дымовой трубы, диаметр устья) и параметров газовой смеси (состав, температура, расход и др.) на уровень экологического риска обычно проводится методом последовательного перебора переменных, когда при изменении одного из параметров другие остаются стабилизированными. В результате набираются массивы данных, которые при графическом отображении представляют частные зависимости в виде семейства кривых. Для обобщения получаемых зависимостей представляет интерес методика, в основу которой положено аффинное преобразование семейства кривых [5].

В работах [4] сделана оценка экологического риска от производственной деятельности цеха топливоподачи Западно-Сибирской ТЭЦ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с установлением источников, где наблюдается превышение приемлемого риска. Расчеты зависимости риска на этих объектах от высоты дымовой трубы, скорости выхода газовой смеси (гвс) из устья источника и температуры гвс представляют собой массивы данных. Они подверглись обработке и графическому представлению с применением метода аффинного преобразования.

Рассмотрим процедуру обобщения результатов на примере влияния скорости выхода гвс ω из устья дымовой трубы. Рассчитанные значения рисков $Risk_i$ для каждого источника при различных фиксированных скоростях ω_i заносятся в таблицу 1. Скорости изменялись от 2 до 20 м/с. На следующем этапе производится нормирование рисков каждого источника $Risk_i$ по максимальному значению $Risk_{maxi}$ того же источника (таблица 2):

$$\widetilde{Risk} = \frac{Risk_i}{Risk_{maxi}}$$

По результатам массива таблицы 2 строится зависимость $\widetilde{Risk} = f(\omega_i)$ (рисунок 1), которая является обобщенной для всех источников и описывается выражением:

$$\widetilde{Risk} = 1,4196 \cdot \omega^{-0,453} \quad (1)$$

Полученная зависимость позволяет определять оптимальную скорость выхода гвс из устья дымовой трубы, при которой, в каждом частном случае, достигается допустимый уровень экологического риска $Risk_i = 0,02$. Для этого производится процедура обратного нормирования.

Таблица 1. Первичные данные расчетных рисков по источникам выбросов

Скорость ω_i , м/с	Риски $Risk_i$ по источникам			
	1	2	3	4
ω_1	$Risk_{11} (Risk_{max1})$	$Risk_{12} (Risk_{max2})$	$Risk_{13} (Risk_{max3})$	$Risk_{14} (Risk_{max4})$
ω_2	$Risk_{12}$	$Risk_{22}$	$Risk_{23}$	$Risk_{24}$
...	...	...	...	...
ω_n	$Risk_{n1}$	$Risk_{n2}$	$Risk_{n3}$	$Risk_{n4}$

Таблица 2. Расчетные значения рисков $Risk_i$ после процедуры нормирования

Скорость ω_i , м/с	Нормированные риски $\widehat{Risk}_i$ по источникам			
	1	2	3	4
ω_1	1	1	1	1
ω_2	$\widehat{Risk}_{21}$	$\widehat{Risk}_{22}$	$\widehat{Risk}_{23}$	$\widehat{Risk}_{24}$
...	...	...	...	...
ω_n	$\widehat{Risk}_{n1}$	$\widehat{Risk}_{n2}$	$\widehat{Risk}_{n3}$	$\widehat{Risk}_{n4}$

Рис. 1.

Список используемых источников:

- Новиков С.М. Риск воздействия химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения: от оценки к практическим действиям / С.М. Новиков, Т.А. Шашина, И.Л. Абалкина, Н.С. Скворцова; под ред. Ю.А. Рахманина. М.: Издательское товарищество «АдамантЪ», 2003. 84 с.
- Павлович Л.Б., Шубина А.О. Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу агроизвесткового производства // Вестник СибГИУ. 2014. № 1. С. 47-48
- Щербо А.П. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска / А.П. Щербо, А.В. Киселев, К.В. Негриенко и др. СПб: изд. СПб ун-та. 2002. 376 с.
- Коротков С.Г., Милвская Я.Е. Оценка экологического риска от источников выбросов цеха топливоподачи Западно-Сибирской ТЭЦ // Эколого-географические проблемы регионов России/ отв. ред. И.В. Казанцев. Самара: СГСПУ; Глагол, 2016. С. 317-320.

5. Стерлигов В.В., Коротков С.Г. Методика обобщения результатов эксперимента, изучающего влияние частных факторов // Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии: Сб. научн. Тр. Вып. 21: СибГИУ. Новокузнецк, 2008. С. 119-125.

© 2016, Коротков С.Г., Сазонова Я.Е.

Применение методики обобщения результатов
расчета экологических рисков

© 2016, Korotkov S.G., Sazonova Ya.E.

Application of the method of generalization
environmental risk calculation results