

Л.Б. Павлович, А.М. Каневская

Сибирский государственный индустриальный университет

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ОТ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ, ПОСТУПАЮЩИХ ИЗ ЦЕХА ПРОИЗВОДСТВА ПРОВОЛОКИ И МЕТИЗОВ

Для человека наиболее важными являются два основных вида среды обитания: природная (биосферная) и техносферная, которая возникла в результате его воздействия. С развитием техносферы перед человечеством возникли признаки приближающейся катастрофы планетарного масштаба [1]. Наступающий глобальный кризис носит системный характер и развивается одновременно по нескольким направлениям. Одним из них является техносферная безопасность биосферы. Для нормирования загрязнения окружающей среды с целью практически полной защиты здоровья человека предлагается внедрение концепции экологического риска.

В Сибирском государственном индустриальном университете впервые проведены работы по анализу экологического риска от производственной деятельности металлургического предприятия полного цикла: коксохимического производства [2 – 4], агломерационного [5], аглоизвесткового [6], литейного [7] и др.

Настоящая работа посвящена изучению экологического риска (риска дополнительной заболеваемости работающих) от выбросов в атмосферу, поступающих из цеха по производству проволоки и метизов.

Объектом исследования выбрана промплощадка ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Цех изготовления проволоки и метизов входит в состав сталепрокатного производства и состоит из следующих отделений: травления (с базисным складом катанки), грубого волочения, термической обработки, среднего волочения, регенерации отработанных солянокислых растворов и участков омеднения сварочной проволоки, калиброванного проката, склада готовой продукции. Первый этап цикла производства проволоки начинается с травильного стана, который находится в травильном отделении солянокислого комплекса. Для метизного производства ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» технологию производства катанки (травление бунтов в солянокислых растворах) выбирали за щадящие с экологической точки зрения характе-

ристики. По сравнению с травлением серной кислотой солянокислые растворы гораздо менее вредны для людей и окружающей среды. Кроме того, специально для комбината по лицензии австрийской фирмы «Рутнер» ГосНИИхлорпроект (г. Сумгаит) спроектировал первую в СССР установку регенерации отработанных солянокислых растворов. Объем сбросов резко уменьшился, попутно появилась возможность получать товарную продукцию – чистый оксид железа. Сегодня и эта технология относится к разряду экологического риска. Поэтому основным направлением развития цеха производства проволоки и метизов является внедрение технологии механической очистки поверхности катанки от окалина.

Оценку экологического риска для здоровья проводили согласно «Руководству по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» [8]. Расчет рисков, согласно методике, разработанной Минздравом РФ, проводится в два этапа. На первом этапе выполняется расчет максимальных приземных концентраций выбросов $C_{\max}$ согласно ОНД-86 [9] по данным отчетной формы 2ТП – Воздух ЗСМК за 2011 г. [10]. На втором этапе осуществляется расчет экологического риска (Risk). Методика расчета экологического риска представлена ранее [2, 3].

Цех производства проволоки и метизов имеет 21 источник организованных выбросов (трубы): травильные ванны, печи обжига (установка регенерации соляной кислоты), линия пневмотранспорта, роликовые печи, кузнечно-термические печи, линия меднения, линия грубого волочения, склад кислоты и 1 источник (фонарь) боковых сушил. Трубы имеют высоту 15, 25, 27, 32, 38 и 80 м при общем объеме выбросов на выходе из организованных источников $92,5 \text{ м}^3/\text{с}$ и неорганизованного источника – $36,2 \text{ м}^3/\text{с}$.

Парогазовые выбросы представлены следующими загрязняющими веществами: пары соляной и серной кислот, гидроксид натрия,

пыль оксида железа, оксид и диоксид азота – это неканцерогенные вещества. Источники выбросов – в основном печи. Известно, что при сжигании любого вида топлива образуются канцерогенные вещества, в том числе бенз[а]пирен. В форме 2ТП – Воздух для рассматриваемого цеха выбросы бенз(а)пирена не представлены [12]. В цехе практически все оборудование подключено к очистным сооружениям (скрубберам, абсорбционной колонне, рукавным фильтрам, ротоклону) с высокой степенью очистки (90 – 99 %). Все расчеты экологических рисков выполнены с учетом работы очистных сооружений. Результаты расчетов экологического риска (Risk) от каждого организованного источника представлены в таблице. Данных количества выбросов от печи обжига (установки регенерации соляной кислоты), роликовых печей, кузнечно-термических печей, боковых сушил в бланке инвентаризации нет. Это в основном выбросы продуктов сгорания – оксид и диоксид азота [10].

Таким образом, расчеты экологического риска проведены по 16 источникам выбросов. Расчеты показали, что из 16 источников 15 (93,75 %) имеют неканцерогенный экологический риск, не превышающий допустимый уровень (0,02). Экологический риск составил от $2,18 \cdot 10^{-6}$ до 0,0054 при высотах дымовых труб от 15 до 32 м. Экологический риск допустимого уровня со всех источников определяется наличием очистных сооружений. Один источник (печь обжига) очистных сооружений не имеет, экологический риск превысил допустимый уровень в 3,8 раз по диоксиду азота.

Эта проблема, по-видимому, относится и к другим источникам, где не представлены дан-

ные по выбросам оксидов азота (роликовые и кузнечно-термические печи). В настоящее время снижение выбросов оксидов азота эффективно решается технологическими приемами эксплуатации печей [13].

Расчет экологического риска наглядно показал основную экологическую проблему цеха производства проволоки и метизов – это необходимость снижения выбросов диоксида азота от нагревательных печей и необходимость инвентаризации выбросов в атмосферу на содержание бенз[а]пирена.

Выводы. Установлены количественные характеристики экологического риска для каждого компонента, каждого источника газовой воздушных выбросов в атмосферу цеха производства проволоки и метизов, обоснованы приоритетные объекты выбросов в атмосферу, заложены основы управления техносферной безопасностью цеха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А ж а ж а В.Г. НЛО. Постигание тайны. – М.: Вече, 2014. – 448 с.
2. П а в л о в и ч Л.Б., М е д в е д с к а я Е.В., С у р ж и к о в Д.В., Л у п е н к о В.Г. Оценка экологического риска от производственной деятельности коксохимического производства // Кокс и химия. 2013. № 5. С. 33 – 48.
3. Л у п е н к о В.Г., А н о н е н к о Т.Е., П а в л о в и ч Л.Б. Разработка технических решений по охране атмосферного воздуха в цехе улавливания коксохимического производства // Вестник СибГИУ. 2012. № 2. С. 27 – 29.

Неканцерогенный экологический риск от выбросов в атмосферу источников цеха производства проволоки и метизов

Источник выбросов	Число источников выбросов, штук	Высота дымовой трубы, м	Объем выбросов, м ³ /с	Состав выбросов	$C_{\max}$	Risk
Травильные ванны	3	27	49,7	HCL	0,166	$7,3 \cdot 10^{-4}$
Линия пневмотранспорта	3	32	1,8	Пыль FeO	0,019	$9,2 \cdot 10^{-4}$
Печи обжига	1	26	2,6	NO NO ₂	0,0053 0,001	$9,2 \cdot 10^{-4}$
Линия меднения	6	15	4,1	NaOH H ₂ SO ₄	0,0004 0,002	$9,4 \cdot 10^{-4}$ $3,4 \cdot 10^{-4}$
Грубое волочение	2	15	2,4	Пыль FeO	0,035	0,0054
Склад серной кислоты	1	15	5,0	HCL	0,0009	$0,218 \cdot 10^{-6}$

4. С у р ж и к о в Д.В., П а в л о в и ч Л.Б. и др. Загрязнение приземной атмосферы как экологический фактор риска для здоровья // Вестник Карагандинского университета. Серия биология, медицина, география. 2013. № 2. С. 64 – 70.
5. М а к а р о в А.В., Р а д а е в А.В. Расчет экологического риска от организованных источников выбросов агломерационного производства / Науч. рук. С.Г. Коротков // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 13 – 15 мая 2014 г. – Новокузнецк : изд. СибГИУ, 2014. Вып. 18. Ч. 2 : Технические науки. С. 82 – 84.
6. П а в л о в и ч Л.Б., Ш у б и н а А.О. Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу аглоизвесткового производства // Вестник СибГИУ. 2014. № 1. С. 47, 48.
7. П а в л о в и ч Л.Б., С а д ы х о в а В.В., Ш а д р и н ц е в а Д.А. Оценка экологического риска от выбросов в атмосферу литейного производства // Вестник СибГИУ. 2014. № 1. С. 47, 48.
8. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки (Р. 2.2.1766-63). – М.: Гигиена труда, 2003. – 12 с.
9. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – М. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 97 с.
10. Бланк инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха промплощадки ОАО «ЗСМК». – Новокузнецк: изд. ЗСМК, 1987. – 97 с.
11. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин и др. – М.: НИИЭЧиГОС, 2002. – 408 с.
12. А б а с е е в В.К. Термическое и каталитическое обезвреживание отходящих газов, содержащих бенз[а]пирен // Химическая промышленность. 1973. № 1. С. 25, 26.
13. С и г а л И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. – Л.: Недра, 1988. – 312 с.

© 2015 г. Л.Б. Павлович, А.М. Каневская
Поступила 5 октября 2015 г.

УДК 669.18

С.Г. Коротков, Н.Е. Козлова

Сибирский государственный индустриальный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОБЫЧИ И УТИЛИЗАЦИИ ШАХТНОГО МЕТАНА

Подземная разработка угольных месторождений осложняется, наряду с другими факторами, ростом газообильности пластов и вмещающих пород, что сдерживает добычу угля, повышает его себестоимость, создает угрозу безопасности труда шахтеров.

Угленосные формации – крупнейшие источники и места накопления метана в земной коре. С одной стороны, метан угольных пластов – это самостоятельное полезное ископаемое, рентабельную добычу которого можно организовать на основе скважинных технологий. С другой стороны, метан – опасный спут-

ник угля, который извлекается методами шахтной дегазации пластов для обеспечения газобезопасности работ. Газ, содержащийся в угольных пластах, по качественным показателям незначительно отличается или даже превосходит традиционный природный газ; одним из главных положительных качеств является отсутствие в нем вредных газов, например сероводорода. Переработка и использование шахтного метана возможна в двух направлениях: энергетическом (для получения тепловой и электрической энергии) и химическом (для получения химических продуктов и жид-