

Итак, сумма экологических платежей после осуществления предлагаемых мероприятий по реконструкции сталеплавильного производства снизится на 1 620 241,6 грн/год, а в среднем на 2 грн/т стали.

Таблица 2 – Изменение объема экологических платежей по этапам реконструкции и в среднем

Этап реконструкции	Объем платежей, грн/год	Объем платежей, грн/т стали
Исходное состояние	1 707 416	2,13
Первый этап	471 652	0,59
Второй этап	85 336	0,086
Полное развитие	87 174,5	0,088

Таким образом, реконструкция сталеплавильного производства с заменой мартеновских печей дуговыми является рациональной и необходимой как с технологической и экономической точек зрения, так и экологической. Подобная замена позволит существенно снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу: пыли общей приблизительно на 0,7 кг/т стали, диоксида азота на 1,8 кг/т, ангидрида сернистого на 0,2 кг/т, оксида углерода на 0,9 кг/т стали, сократить количество отходов производства и обеспечить необходимый уровень экологической безопасности.

#### Список литературы

1. Нисидзава С. Подход к защите окружающей среды в черной металлургии Японии // Сталь. – 2003. - №4. – С.71-75
2. Юзов О.В. Сталеплавильное производство и окружающая среда // Новости черной металлургии за рубежом. – 1997. - №1. – С.3-7.
3. Буторина И.В., Харлашин П.С., Сущенко А.В. Пути снижения энергоемкости металлургических процессов на предприятиях Украины // Сталь. – 2003. - №7. – С.97-101.
4. Андоньев С.М., Зайцев Ю.С., Филиппов О.В. Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии. – Харьков, 1998. – 246 с.
5. Юдашкин М.Я. Очистка газов в металлургии. – М.:Металлургия, 1976. – 384 с.

### СОСТОЯНИЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ - ВАЖНЫЙ ФАКТОР ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Власов Г.А., Парфенюк А.С., Гайдаенко А.С., Топоров А.А.  
(ОАО “Авдеевский КХЗ”, Дон НТУ, Авдеевка, Донецк, Украина)

Все индустриальные мегаполисы характеризуются значительной загрязненностью окружающей среды по причине скопления промышленных предприятий. В Донецкой области сосредоточено большое количество предприятий металлургической промышленности, к их числу относятся и коксохимические заводы. Поэтому обеспечение экологической безопасности коксохимического производства позволит существенно снизить экологическую нагрузку на окружающую среду области.

Обеспечение экологической безопасности потенциально опасных объектов является основополагающим направлением политики государства по защите жизни и здоровья людей и окружающей среды от вредного воздействия аварий на этих объектах путем предотвращения их возникновения.

Экологический мониторинг объектов коксохимического предприятия позволяет определить и обосновать мероприятия по обеспечению экологической безопасности потенциально опасного производства.

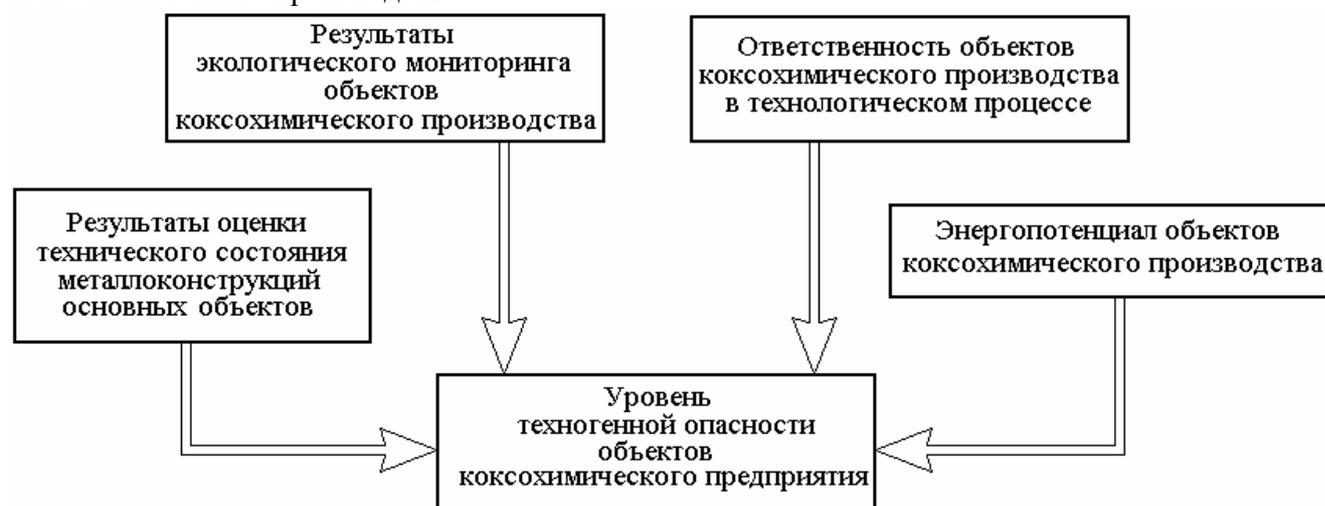
Экологический мониторинг заключается в определении источников загрязнения производственной эксплуатационной среды, температурного воздействия на объекты мониторинга, относительной влажности и химических соединений, влияющих на изменение свойств конструкционных материалов.

Технологический режим коксохимического производства предусматривает использование химических веществ, которые представляют опасность с точки зрения экологической безопасности. Эти вещества влияют на режим работы металлоконструкций основных объектов и на экологическую безопасность производства в целом.

Одним из важных вопросов в решении проблемы экологической безопасности производства, является правильная оценка уровня техногенной опасности. Экологический мониторинг без оценки технического состояния конструкций не позволяет достоверно оценить уровень техногенной опасности коксохимического производства.

Оценка технического состояния выполнена на основании заключений обследования технического состояния металлоконструкций основных объектов коксохимического производства. Анализ технического состояния позволил получить зависимости степени коррозионного износа основных элементов металлоконструкций в процессе эксплуатации. Результаты оценки технического состояния металлоконструкций позволяют обосновать целесообразность, периодичность и эффективность проведения ремонтных восстановлений несущей способности основных элементов металлоконструкций с учетом уровня техногенной опасности объектов коксохимического производства.

На рисунке представлена схема определения уровня техногенной опасности объектов коксохимического производства.



Уровень техногенной опасности объекта можно представить в виде выражения

$$U = P \cdot G \leq [U],$$

где  $P$  – показатель потенциала опасности;

$G$  – показатель технического состояния объекта.

Очевидно, что общий уровень техногенной опасности технологического комплекса в первом приближении будет представлен выражением:

$$U_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n U_i,$$

где  $U_i$  – уровень техногенной опасности по какому-либо  $i$ -тому нормируемому показателю;

$n$  – количество нормируемых показателей для данной категории объекта.

Во втором приближении общий уровень техногенной опасности будет иметь следующий вид

$$U_{\text{общ}} = \frac{\sum (U_i \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

Поскольку показатели  $P$  и  $G$  являются комплексными, то их анализ для единичного объекта или технологического комплекса на основе большого объема реальных данных позволил научно обосновать систему эффективных мероприятий, направленных на обеспечение необходимого уровня техногенной безопасности на стадии эксплуатации по двум

основным направлениям: снижение уровня техногенной опасности и уменьшение вероятности его реализации.

Использование предлагаемого подхода позволит усовершенствовать существующее экологически опасное коксохимическое производство путем предотвращения разрушения металлоконструкций основных объектов предприятия и снижением уровня их аварийности путем проведения экономически обоснованных ремонтных восстановлений, основываясь на оценке уровня техногенной опасности. Данное направление является перспективным в сложившихся условиях значительной изношенности основных фондов.

УДК 504.06:66.067.35:532.529

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЛАСТЕЙ РАССЕЙНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ВОДОНОСНОМ ПЛАСТЕ

Покусаев Б.Г., Казенин Д.А., Карлов С.П., Скочилова Ю.Н.  
(МГУИЭ, Москва, Россия)

Поставлена и решена задача о рассеянии пассивной примеси, выделяемой источником конечного размера, находящимся в водоносном горизонте и обтекаемым фильтрационным потоком. Аналитически определена конфигурация областей загрязнения, ограниченных различными изоконцентрациями.

Антропогенные воздействия могут значительно ухудшать качество подземных вод, и в этой связи весьма актуальной становится создание прогностической оценки возникающей экологической опасности и степени загрязнения водоносных слоев. В работе [1] был теоретически определен объемный поток загрязнения, поступающий в движущуюся жидкую фазу при фильтрационном обтекании со скоростью  $V_\infty$  макротела (цилиндра, диаметром  $L$ ) на периметре которого поддерживается постоянная концентрация загрязнения  $c=1$ . Этот результат можно представить так

$$Q = 1,125V_\infty \sqrt{Ld} \quad (1)$$

где  $d$ -диаметр зерна засыпки, моделирующий водопроницаемый грунт. В рамках рассматриваемой плоской задачи величина  $Q$  имеет размерность  $\frac{M^2}{c}$ . Формула (1) была получена в предположении о преобладающем влиянии конвективной дисперсии (рассеянии на зернах засыпки) в сравнении с молекулярной диффузией. Эффективный коэффициент диффузии в инфильтруемой пористой среде оценивается при этом по формуле (2)

$$D = 0,08 \cdot V \cdot d, \quad (2)$$

где  $V$ -локальная скорость фильтрации. Рассмотрение различных подобластей области диффузионного следа (3) показывает, что почти весь факел загрязнения сосредоточен ниже по потоку от обтекаемого цилиндра в зоне смешения, где гидродинамический поток можно считать однородным. И задачу расширения этого факела можно заменить задачей распространения примеси от точечного источника с расходом  $Q$ , определяемым соотношением (1). Плоская задача распространения примеси от точечного источника имеет вид

$$V_\infty \frac{\partial c}{\partial x} = D \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} + Q \cdot \delta(x) \cdot \delta(y), \quad (3)$$

где  $x$  и  $y$  продольная и поперечная координаты, а  $\delta(x)$  и  $\delta(y)$ - дельта-функции символизирующие локальный характер введения примеси. Введя новую координату  $t = \frac{x}{V_\infty}$  и используя некоторые свойства дельта-функции [4], а именно  $\delta(x) = \delta(V_\infty t) = \frac{1}{V_\infty} \delta(t)$ ,