

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ КОНТРОЛЯ  
СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ  
АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В  
ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ  
КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
УКРАИНЫ**

---

© 2010 Борисенко А.Л., к.т.н. (УХИИ)

*Представлены результаты по определению содержания полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в воздухе рабочей зоны смолоперерабатывающих цехов и цехов улавливания коксохимических предприятий Украины с целью установления периодичности контроля этих веществ в выбросах при производстве, использовании и хранении каменноугольной смолы и продуктов ее переработки.*

*Results are represented of determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) content in working zone space of tar processing and chemical product recovery coorshops for Ukrainian coking enterprise. Ife goal is the periodicity control coaluation of the substances emission at production,use and storage of coal tar and it's by products.*

Ключевые слова: полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), бенз(а)пирен, воздух рабочей зоны, ПДК, периодичность контроля, каменноугольная смола, продукты переработки каменноугольной смолы, коксохимические предприятия.

**В** соответствии с [1] производственные процессы коксохимических предприятий признаны канцерогенными для людей. Одним из продуктов коксования каменного угля является каменноугольная смола (КУС), образующаяся при охлаждении коксового газа. Она отделяется от надсмольной воды и каменноугольных фусов в отделении конденсации и направляется в хранилища склада смолы.

На ряде коксохимических предприятий и производств Украины осуществляется переработка каменноугольной смолы по технологии однократного испарения, включающей нагревание КУС в трубчатых печах и последующую ректификацию по одно- или двухколонной схеме. При этом получают выкипающие фракции (легкую, фенольную, нафталиновую, поглотительную и антраценовую) и пек каменноугольный.

При производстве и переработке КУС в воздух рабочей зоны могут выделяться ПАУ – в т.ч. такие, как бенз(а)пирен, фенантрен, пирен и аценафтен. Технические условия на продукцию регламентирует периодичность контроля этих веществ в воздухе рабочей зоны. В зависимости от класса опасности вещества (согласно ГОСТ 12.1.005) установлена следующая периодичность контроля: для I класса – не реже 1 раза в 10 дней, для II класса – не реже 1 раза в месяц, для III и IV классов – не реже 1 раза в квартал. Бенз(а)пирен и пирен относятся к I классу, фенантрен – ко II классу, аценафтен – к III классу опасности.

Все это свидетельствует о необходимости постоянного контроля концентрации канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны коксохимического производства. Однако, согласно ГОСТ 12.1.005, периодичность контроля загрязняющих веществ может быть изменена по данным фактического их содержания в воздухе рабочей зоны.

Исследования по содержанию ПАУ в воздухе рабочей зоны коксохимических предприятий проводились на рубеже 60-х и 70-х годов прошлого столетия. Концентрации бенз(а)пирена в выбросах коксохимических предприятий составляли, мг/м<sup>3</sup>:

– на территории отделений конденсации, у градирни конечного охлаждения коксового газа – до 0,00024 [2];

– на территории смолоперерабатывающих цехов (на хранилищах пека, у мест пропарки цистерн и др.) – до 0,0351 [3].

Внедрение природоохранных мероприятий в смолоперерабатывающих цехах и на складах смолы и каменноугольных масел позволило существенно снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в результате чего уменьшилось и содержание ПАУ в воздухе рабочей зоны. Это было подтверждено измерениями концентраций ПАУ в пробах воздуха рабочей зоны, которые проводились в 2007-2008 годах на всех коксохимических предприятиях и производствах Украины.

В связи с этим актуальным стал вопрос о пересмотре и корректировке периодичности контроля ПАУ в воздухе рабочей зоны

предприятий, имеющих цехи улавливания химических продуктов коксования, смолоперерабатывающие цехи, а также склады смолы и каменноугольных масел.

УХИНОм совместно со специалистами Государственного учреждения «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.М.Марзеева АМН Украины» (Киев) и Харьковским филиалом госпредприятия Министерства обороны Украины «Военконверс-43» – «Экоцентр-43» были проведены исследования содержания полициклических ароматических углеводородов (бенз(а)пирена, фенантрена, пирена, аценафтена) в воздухе рабочей зоны смолоперерабатывающих цехов и цехов улавливания коксохимических предприятий и производств Украины. Основными пунктами отбора проб ПАУ в воздухе рабочей зоны смолоперерабатывающих заводов и цехов, складов смол и масел являлись:

– рабочее место аппаратчика отделения дистилляции смолоперерабатывающего цеха;

- рабочее место аппаратчика компрессорной;
- рабочее место машиниста насосной склада смолы;
- рабочее место аппаратчика отделения дистилляции;
- рабочее место аппаратчика склада масел;
- рабочее место машиниста насосных установок склада смолы;
- рабочее место аппаратчика пекового парка;
- рабочее место аппаратчика насосной склада реактивов;
- рабочее место аппаратчика насосной конденсации;
- рабочее место аппаратчика малотоннажных продуктов;
- рабочее место упаковщика продукции – пека и др.

Отбор проб и определение концентрации ПАУ производили по стандартным методикам [4].

Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание ПАУ в воздухе рабочей зоны цехов улавливания и смолоперерабатывающих цехов

Место отбора пробы	Содержание ПАУ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>			
	Бенз(а)пирен (ПДК – 0,00015 мг/м <sup>3</sup> )	аценафтен (ПДК – 10,0 мг/м <sup>3</sup> )	фенантрен (ПДК – 0,8 мг/м <sup>3</sup> )	пирен (ПДК – 0,03 мг/м <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5
<i>Рабочее место аппаратчика отделения дистилляции смолоперегонного цеха</i>				
ЗАО «Макеевкокс»	0,00015	*	*	0,000122
<i>Рабочее место аппаратчика компрессорной</i>				
ЗАО «Макеевкокс»	0,00014	7,86	*	0,000205
<i>Рабочее место машиниста насосной склада смолы</i>				
ОАО «Ясиновский КХЗ»	0,00015	0,50	*	0,000073
ОАО «Алчевсккокс»	0,00014	0,001	0,004	0,00008
ОАО «Днепродзержинский КХЗ»	0,00014	0,45	*	0,0000998
КХП ОАО «МК «Азовсталь»	0,00015	*	0,002	0,000076

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<i>Рабочее место аппаратчика 1 этажа</i>				
ОАО «АКХЗ» 2007 г.	0,00014	8,2	*	0,000176
ОАО «АКХЗ» 2008 г.	0,00012	0,001	0,002	0,000081
ОАО «Запорожжкокс»	0,000104	3,0	0,4	-
<i>Рабочее место аппаратчика 2 этажа</i>				
ОАО «АКХЗ» 2007 г.	0,0001197	9,3	*	0,000289
ВАТ «АКХЗ» 2008 г.	0,000101	0,003	0,002	0,0000607
ОАО «Запорожжкокс»	0,000111	3,1	0,5	-
<i>Рабочее место аппаратчика склада масел</i>				
ОАО «АКХЗ»	0,00014	1,5	*	0,000198
ОАО «Запорожжкокс»	0,000098	1,0	0,1	*
<i>Рабочее место машиниста насосных установок склада смолы</i>				
ОАО «Днепродзержинский КХЗ»	0,000098	0,37	*	0,000133
<i>Рабочее место аппаратчика пекового парка</i>				
ОАО «Запорожжкокс»	0,000105	1,3	0,2	-
<i>Рабочее место аппаратчика перегонки насосной склада смолы</i>				
ОАО «Запорожжкокс»	0,000108	2,9	0,2	-
ОАО «Запорожжкокс»	0,000098	1,5	0,1	-
<i>Рабочее место аппаратчика насосной конденсации</i>				
ОАО «Алчевсккокс»	0,000125	*	0,003	0,000071
КХП ОАО «МК «Азовсталь», конд.1	0,00015	0,007	0,002	0,000289
КХП ОАО «МК «Азовсталь», конд.2	0,00014	0,004	0,002	0,000154

\*) ниже предела определения метода.

Таблица 2

## Содержание ПАУ в воздухе рабочей зоны по всем точкам отбора проб

Наименование ПАУ	ПДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup> (ГОСТ 12.1.005)	Класс опасности (ГОСТ 12.1.005)	Концентрация в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>
Бенз(а)пирен	0,00015	I	0,000098-0,00015
Аценафтен	10	III	0,45-10
Фенантрен	0,8	II	0,003-0,5
Пирен	0,03	I	0,0000607-0,000289

Результаты анализов проб воздуха из сходных точек показали идентичность их химического состава и практически одинаковые концентрации отдельных веществ.

В табл. 2 представлены диапазоны значений концентраций ПАУ в воздухе рабочих зон по всем точкам отбора проб.

В ряде проб содержание фенантрена, аценафтена и пирена было ниже границы чувствительности метода определения.

Фенантрен и пирен, если и определялись в отобранных пробах, то их концентрации были меньше предельно-допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны (ПДК<sub>р.з.</sub>). Аценафтен

определялся в большинстве проб, но его концентрация также не превышала ПДК<sub>р.з.</sub>. Наиболее стабильно определялся бенз(а)пирен, причем в концентрациях, находящихся в пределах ПДК.

Вследствие вышеизложенного представляется, что для контроля ПАУ в воздухе рабочей зоны можно ограничиться определением только бенз(а)пирена, который на международном уровне принят в качестве индикаторного показателя группы ПАУ.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости контроля в воздухе рабочей зоны смолоперерабатывающих цехов, а также складов КУС и масел коксохимического производства бенз(а)пирена не менее одного раза в полгода.

Фенантрен, аценафтен и пирен не являются приоритетными веществами для воздуха рабочей зоны – следовательно, отсутствует необходимость в осуществлении контроля концентрации этих веществ (за исключением чрезвычайных ситуаций) [5].

На основании полученных данных разработана и согласована в Минздраве Украины «Инструкция о периодичности контроля содержания ПАУ в воздухе рабочей зоны смолоперерабатывающих предприятий, цехов, отделений и складов смолы и масел каменноугольных коксохимических предприятий Украины», согласно которой контроль содержания ПАУ ограничивается определением концентрации бенз(а)пирена с периодичностью не менее одного раза в полгода. Этот документ является обязательным для предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности и подчиненности, производящих, использующих и хранящих каменноугольную смолу и продукты ее переработки.

#### Выводы

1. Полученные данные о фактическом содержании ПАУ в воздухе рабочей зоны цехов улавливания, смолоперерабатывающих цехов, а также складов КУС и масел коксохимического производства послужили

основанием для изменения периодичности их контроля.

2. Периодичность контроля бенз(а)пирена установлена не менее одного раза в полгода.

3. Контроль содержания фенантрена, аценафтена и пирена, которые не являются приоритетными веществами для воздуха рабочей зоны, проводить нецелесообразно (за исключением чрезвычайных ситуаций).

4. Анализ результатов проведенных исследований позволил разработать «Инструкцию о периодичности контроля содержания ПАУ в воздухе рабочей зоны смолоперерабатывающих предприятий, цехов, отделений и складов смолы и масел каменноугольных коксохимических предприятий Украины», которая утверждена в Минздраве Украины.

#### Библиографический список

1. ГН 1.1.2.123-2006 Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини. Гігієнічний норматив. Затверджений Наказом МОЗ України 13.01.2006 № 7, зареєстрований в Мініюсті України 6.02.2006 р. за № 100/11974.
2. Петрова Н.В. Загрязнение 3,4-бензпиреном атмосферы цехов Криво-рожского КХЗ // Гигиена труда и профзаболеваний. – 1969. – № 10. – С.45-46.
3. Янышева Н.Я. Санитарная охрана внешней среды от загрязнения канцерогенными веществами, содержащимися в выбросах и отходах промышленных предприятий: автореф. дис. на соискание научной степени докт. техн. наук. – М., 1970. – 44 с.
4. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М.: Химия, 1991. – 368 с.
5. Шабад Л.М. О циркуляции канцерогенов в окружающей среде. – М.: Медицина, 1973. – 367 с.

Рукопись поступила в редакцию 23.12.2009