

концентрация фосфолипидов оказалась равной 0,7 г/л. В плацентах 16 женщин, родивших мертвых младенцев (гибель плода происходила во время родового акта; причиной ее была внутриутробная асфиксия при истинном узле пуповины и тугом многократном ее обвитии вокруг шеи) концентрация фосфолипидов была равна 1 г/л ( $P < 0,01$ ).

Результаты наших исследований показывают, что определение содержания фосфолипидов в плацентах может иметь диагностическое значение в судебно-медицинской практике при решении вопроса о живо- и мертворожденности младенца.

## ГИГИЕНА И САНИТАРИЯ

УДК 547.284.3+547.562.11.002.2:614.72

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ТОКСИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ И БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ

Ф. Ф. Даутов

*Кафедра коммунальной гигиены (зав.— проф. М. М. Гимадеев) Казанского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института им. С. В. Куратова*

**Реферат.** Исследовано загрязнение атмосферного воздуха токсическими веществами и бенз(а)пиреном на территории производства фенола и ацетона. Из всех определяемых специфических и неспецифических веществ только концентрация фенола оказалась выше ПДК в 5% проб. Предложены мероприятия по ликвидации загрязнения воздушной среды.

**Ключевые слова:** фенол, ацетон, бенз(а)пирен.

1 таблица. Библиография: 4 названия.

Широкое применение фенола и ацетона в промышленности требует увеличения их производства. В связи с этим приобретает актуальное гигиеническое значение исследование загрязнения окружающей среды выбросами производства фенола и ацетона.

Задачей наших исследований явилось изучение источников загрязнения воздуха бенз(а)пиреном (БП) и токсическими веществами при получении синтетического фенола совместно с ацетоном кумольным способом.

Многие технологические процессы автоматизированы, применяется дистанционное управление, основные процессы ведутся по непрерывной схеме и в большинстве под вакуумом. Широко применяется принцип размещения оборудования на открытых площадках и полукрытых «этажерках».

Проведенные в 1967—1976 гг. исследования показали, что воздух производства загрязнен комплексом токсических веществ: ацетоном, бензолом, фенолом, изопропилбензолом, предельными и непредельными углеводородами. Основными причинами загрязнения воздуха являются нарушение герметичности оборудования вследствие коррозирующих свойств продуктов, недостаточная очистка отходящих газов после алкилирования бензола пропиленом, выбросы в атмосферу при продувке технологической аппаратуры инертным газом, нарушение герметичности при отборе проб продуктов для анализов и др.

С целью снижения загрязнения воздуха в помещениях и между цехами, а также атмосферного воздуха города в районе влияния предприятия был проведен ряд оздоровительных мероприятий. Смонтированы вихревые теплообменники для улавливания паров гидроперекиси изопропилбензола, установлен абсорбер для снижения содержания бензола в газах ректификационных колонн и циклон для улавливания углеводородов в выбросах в атмосферу, сокращено количество канализационных трапов, смонтирован новый дефлегматор на колонне товарного ацетона для снижения выброса ацетона в атмосферу, произведена замена мягких сальниковых уплотнений на торцовые, построена установка для извлечения углеводородов из сточных вод, улучшена герметизация оборудования на открытой производственной площадке, точки отбора проб продукции оборудованы шкафчиками с местным отсосом и др. Осуществляется постоянный лабораторный контроль за эффективностью работы газопылеулавливающих сооружений, их техническая эффективность соответствует проектной.

Указанные мероприятия позволили снизить концентрации токсических веществ на территории производства и в цехах до предельно допустимых, кроме фенола (см. таблицу). Проводимые в течение десяти лет оздоровительные мероприятия позволили снизить также концентрации токсических веществ в атмосферном воздухе города в районе влияния предприятия (на расстоянии 2000 м). Так, концентрации ацетона, бензола и гидроперекиси изопропилбензола всегда ниже предельно допустимых. Только концентрации фенола в 5% проб превышают предельно допустимые в 1,5 раза.

При изучении роли производства фенола и ацетона в загрязнении воздуха БП мы руководствовались методическими указаниями по отбору проб из объектов внешней среды и их подготовке к анализу на канцерогенные полициклические ароматические уг-

**Уровень загрязнения воздуха токсическими веществами и бенз(а)пиреном**

Место отбора проб	Определяемое вещество	Число анализов	Концентрация в $мг/м^3$ , для БП — в $мкг/100 м^3$		
			мини-мальная	максимальная	наиболее часто встречающаяся
Фенольная насосная	фенол	76	0,2	1,8	0,4—1,2
Между цехами	БП	4	0,019	0,078	0,2—0,4
	фенол	24	0,1	1,2	
Ацетоновая насосная	БП	4	0,09	0,157	1—5
	ацетон	74	1	81	
Между цехами	БП	4	0,028	0,071	3—16
	ацетон	29	3	70	
Отстойное отделение	БП	4	0,004	0,053	
Наружная установка	БП	4	0,016	0,133	
Отделение бензотаялки	бензол	78	1	19	2—5
	БП	4	0,003	0,96	
Отделение изопропилбензола	изопропилбензол	45	5	5	8—23
Между цехами	изопропилбензол	29	2	21	10—13
Цех переработки смолы и сточных вод	БП	9	0,026	0,334	0,041—0,144

Примечание. ПРК (в  $мг/м^3$ ) для ацетона составляет 200, для изопропилбензола — 50, фенола — 1, бензола — 5, БП — 15  $мкг/100 м^3$ . ПДК химических веществ для межцехового воздушного бассейна составляет 30% ПДК для рабочих помещений.

леводороды (1972). Отбор проб производили с помощью устройства конструкции М. М. Гимадеева и Ф. Ф. Даутова со скоростью 225—250  $м^3/ч$ . В качестве фильтра использовали синтетическую ткань ФПП-15 [2].

Пользуясь указанной установкой, мы в 1975—1976 гг. отобрали и проанализировали 35 проб воздуха (в каждой точке не менее 4 проб). Для выявления источников образования БП пробы брали в различных помещениях по ходу технологического процесса, у оборудования и на территориях цехов. Результаты исследований на содержание БП в пробах воздуха приведены в таблице. Необходимо отметить, что во всех пробах обнаружен БП, но его содержание всегда ниже ПДК. Максимальные концентрации БП найдены в отделении бензотаялки (0,96  $мкг/100 м^3$ ) и в цехе переработки смолы и сточных вод (0,334  $мкг/100 м^3$ ), наименьшие — в отстойном отделении (0,004—0,053  $мкг/100 м^3$ ), фенольной насосной (0,019—0,078  $мкг/100 м^3$ ) и ацетоновой насосной (0,028—0,071  $мкг/100 м^3$ ). Во всех пробах концентрация БП колеблется в небольших пределах. Очевидно, особенности ведения технологического процесса по получению фенола и ацетона, а именно высокая температура и наличие газопылеулавливающих установок, способствуют меньшему выделению БП в помещения.

Исследования показали, что БП определяется также во всех пробах, отобранных в воздухе наружных установок (0,016—0,133  $мкг/100 м^3$ ) и территории производства (0,09—0,157  $мкг/100 м^3$ ). Загрязнение воздуха между цехами связано с наличием множества мест неорганизованных выбросов БП на наружных установках.

Было также установлено, что БП в воздухе производства присутствует не изолированно, а в сложной смеси канцерогенных и токсических веществ. Характерно, что в отделении бензотаялки, где воздух значительно загрязнен бензолом, обнаружено большое содержание БП (0,003—0,96  $мкг/100 м^3$ ). В остальных точках такой прямой зависимости не обнаружено.

Таким образом, концентрации токсических веществ и БП в воздухе всегда были ниже предельно допустимых (кроме фенола). Сопоставление полученных нами результатов с данными литературы [1, 3, 4] показало, что производство фенола и ацетона относится к менее мощным источникам загрязнения воздуха, чем нефтеперерабатывающие и нефтехимические, алюминиевые и коксохимические предприятия. Однако комплексное загрязнение воздуха и возможность однонаправленного действия определяют необходимость принятия мер по снижению концентрации токсических веществ.

В связи с этим вновь строящиеся предприятия должны быть оснащены устройствами, позволяющими предотвратить выброс в атмосферу токсических веществ путем

их рекуперации, то есть возвращения в производство. Кроме того, следует ликвидировать загрязнения воздуха при продувке аппаратуры, загрузке и выгрузке катализатора, а также от множественных мест неорганизованных выбросов на наружных установках. Необходимо построить эффективные установки для нейтрализации выбросов в атмосферный воздух, содержащих фенол.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гимадеев М. М., Даутов Ф. Ф. и др. Тез. докл. Всесоюз. научно-техн. конф. «Охрана воздушного бассейна от загрязнения технологическими и вентиляционными выбросами промышленных производств». Ереван, 1974.— 2. Гимадеев М. М., Даутов Ф. Ф. Гиг. и сан., 1976, 12.— 3. Константинов В. Г., Кузьминых А. И. Там же, 1971, 3.— 4. Янышева Н. Я. Санитарная охрана внешней среды от загрязнения канцерогенными веществами, содержащимися в выбросах и отходах предприятий. Автореф. докт. дисс., М., 1970.

Поступила 19 сентября 1977 г.

## РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

УДК 615.477

### КОМПРЕССИОННО-ДИСТРАКЦИОННЫЙ РЕПОНИРУЮЩИЙ АППАРАТ

Ю. Г. Ларионов

*Ортопедо-травматологическое отделение медсанчасти Белорецкого металлургического комбината (научный руководитель — проф. А. М. Пенькова, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Башкирского медицинского института им. XV-летия ВЛКСМ)*

Предлагаемый нами компрессионно-дистракционный репонирующий аппарат (рис. 1) из кольца 1, пластины с вырезами 2 и двух одинаковых колец 3 уменьшенного диаметра. В кольцах аппарата и вокруг кругового выреза пластины имеется большое количество диаметрально противостоящих друг другу отверстий для фиксаторов спиц. По бокам пластины 2 расположены четыре продольных выреза. В каждом из них подвижно установлен ползун 4,

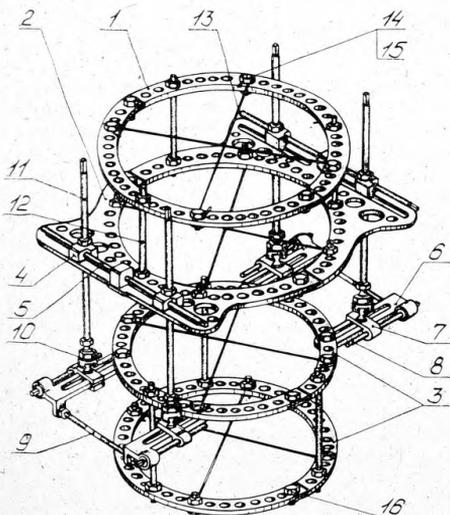


Рис. 1. Компрессионно-дистракционный репонирующий аппарат (в собранном виде).

14 с отверстием для спицы под головкой. Закрепление спиц в кольцах осуществляется завинчиванием гаск 15.

Для лечебных целей применяются аппараты двух типоразмеров. При наложении аппарата перекрещивающиеся спицы проводят с соблюдением общих правил в плоскости поперечного сечения. Вначале к спицам прикрепляют верхнее кольцо, подобранное с таким расчетом, чтобы расстояние от внутреннего края кольца до кожных покровов было в пределах 3—4 см по всей окружности. Далее в отверстия кольца на