

Зотова Т.М., Маврина Л.Н.

## Гигиеническая характеристика воздуха рабочей зоны в производствах органического синтеза

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа

Zotova T.M., Mavrina L.N.

### Hygienic characteristics of the work environment air in the organic synthesis manufacturing

#### Резюме

Химический фактор в производствах органического синтеза представлен комплексом вредных веществ 1-4 классов опасности с различным характером действия на организм. На более чем 60% рабочих мест отмечено наличие в воздухе рабочей зоны сложного комплекса вредных химических веществ, концентрации которых периодически превышают ПДК.

**Ключевые слова:** органический синтез, химический фактор, вредные вещества, максимальные и среднесменные концентрации

#### Summary

The chemical factor in the organic synthesis productions is presented by a complex of hazardous substances of Class 1-4 with varied impact on the body. The presence of a complex of hazardous chemicals has been detected in more than 60% of work places. Concentrations of chemicals exceed permissible exposure levels.

**Key words:** organic synthesis, chemical factor, hazardous chemicals, maximal concentrations

Нефтехимическая промышленность является стабильно развивающейся отраслью экономики, которая характеризуется внедрением современных технологий, высокопроизводительного оборудования и включает в себя производства основных органических химических веществ, синтетического каучука, резиновых изделий. В то же время нефтехимическая отрасль занимает одно из ведущих мест по потенциальной опасности для здоровья работников. Факторы производственной среды и трудового процесса, оказывающие неблагоприятное влияние на организм работающих, при определенной длительности и интенсивности воздействия способны вызывать патологические изменения, вплоть до развития профессиональных заболеваний. Так, вредные вещества, являющиеся основными вредными производственными факторами в производствах органического синтеза, в зависимости от их физико-химических свойств, путей проникновения в организм, вариабельности избирательного воздействия на различные органы и системы, условий воздействия (концентрация, время) могут вызывать острые хронические и острые интоксикации, последние развиваются, как правило, внезапно, после однократного в течение не более одной смены воздействия вредных веществ при ремонтных работах, инцидентах, аварийных ситуациях, пуско-наладочных работах.

Современные предприятия органического синтеза включают производства оксидов олефинов, изопрена, дивинила, этилбензола, стирола и других соединений и ха-

рактеризуются использованием непрерывных, замкнутых технологических процессов с высокой степенью механизации и автоматизации и применением, в основном, герметичного оборудования, за исключением производства гептила, технологические процессы которого автоматизированы не достаточно.

Химический фактор в производствах органического синтеза представлен комплексом вредных веществ 1-4 классов опасности с различным характером действия на организм, некоторые из которых обладают отдаленными эффектами воздействия (табл.1).

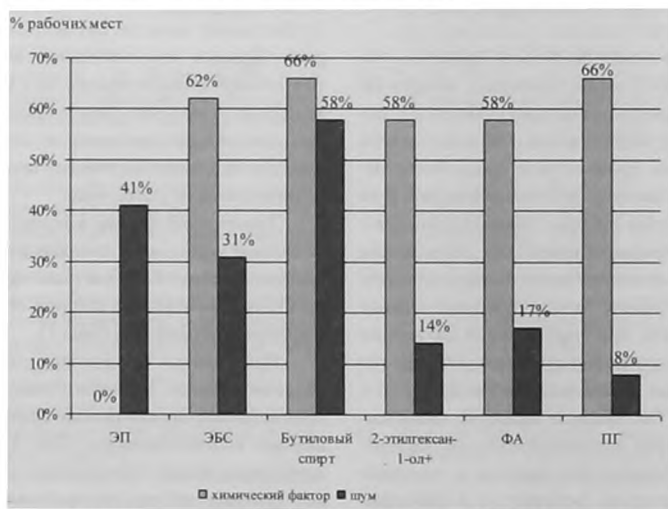
Проведенные исследования показали, что при стабильном течении технологического процесса во всех производствах концентрации вредных веществ не превышают соответствующих ПДК. Так, суммарное содержание предельных углеводородов на наружных установках производства этилена-пропилена находилось на низком уровне - от 4,8 до 40,5 мг/м<sup>3</sup>, концентрации алкенов в воздухе рабочей зоны наружных установок того же производства колебались от 3,3 до 33,5 мг/м<sup>3</sup>. В производстве этилбензол-стирола концентрации бензола составляли от 1,3 до 3,9 мг/м<sup>3</sup>, этилбензола - от 2,8 до 38,3 мг/м<sup>3</sup>, стирола - от 3,9 до 6,5 мг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже соответствующих ПДК. В производстве фталевого ангидрида на наружных установках его концентрации колебались от 0,1 до 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Несколько более высокие концентрации вредных веществ обнаружены в закрытых насосных. Так, в про-

**Таблица 1. Комплекс вредных веществ, загрязняющих воздух рабочей зоны производств органического синтеза**

Вещество	ПДК*, мг/м <sup>3</sup>	Агрегатное состояние	Класс условий труда
<i>Производство этилена-пропилена</i>			
Углеводороды алифатические предельные C <sub>1-10</sub> (в пересчете на C)	900/300	п	4
Алкены (в пересчете на C)	300/100	п	4
Бензин	300/100	п	4
<i>Производство этилбензол-стирола</i>			
Бензол +	15/5	п	2
Этилбензол	150/50	п	3
Этинилбензол (стирол)	30/10	п	3
Метилбензол (толуол)	150/50	п	3
<i>Производство органических спиртов: бутилового, 2-этилгексанола</i>			
Углеводороды алифатические предельные C <sub>1-10</sub> (в пересчете на C)	900/300	п	4
Бутанол (смесь изомеров)	30/10	п	3
Бутаналь+ (масляный альдегид)	5	а	3
2-этилгексан-1-ол+	10	а	3
2-этилгексаналь+	3	п	3
<i>Производство фталевого ангидрида</i>			
Изобензофуран-1,3-дион+ (фталевый ангидрид)	1	п+а	2
Диметилбензол (смесь 2-,3-,4-изомеров) (ксилол)	150/50	п	3
<i>Производство гептила</i>			
Диметиламин	1,0	п	2
Нитрозодиметиламин	0,01	п	1
Нитрозодиметилгидразин (гептил)	0,1	п	1
Серная кислота +	1,0	а	2

Примечание. \* - в графе ПДК в числителе представлена предельно допустимая максимальная разовая концентрация вещества, в знаменателе – предельно допустимая среднесменная концентрация вещества; + - соединения, при работе с которыми требуется специальная защита кожи и глаз.



**Рис. 1. Процент рабочих мест с вредными условиями труда по химическому фактору и шуму в производствах органического синтеза**

Производства: ЭП – этилена-пропилена; ЭБС – этилбензола-стирола; Бутиловый спирт – производство бутиловых спиртов; 2-этилгексан-1-ол+ - производство 2-этилгексан-1-ола+; ФА – производство фталевого ангидрида; ПГ – производство гептила.

в производстве органических спиртов содержание бутанола в воздухе рабочей зоны закрытых насосных при стабильном режиме технологического процесса достигало 8,2 мг/м<sup>3</sup>, бутанола – 2,7 мг/м<sup>3</sup>, что также не превышало соответствующих ПДК. Содержание вредных веществ в ком-

прессорных, операторных и звукоизолированных кабин также соответствовало гигиеническим нормативам.

Концентрации вредных веществ превышают предельно допустимые уровни при выполнении отдельных газоопасных работ I-II групп, связанных с разгерметиза-

цией оборудования и коммуникаций, проводимых в закрытых аппаратах, емкостях и резервуарах, а также при отборе технологических проб, набивка сальников насосов и др. Так, при проведении газоопасных работ I-II групп наиболее высокие концентрации вредных веществ зарегистрированы в производстве гептила (до 8 ПДК). В производстве этилбензола-стирола концентрации вредных веществ превышали ПДК в 1,3-3,5 раза, в производстве фталевого ангидрида – в 2,3-2,8 раз, в производстве органических спиртов – 1,9 – 2,9 раза. В производстве этилена-пропилена концентрации вредных веществ при выполнении вышеуказанных операций, как правило, не достигали соответствующих ПДК.

Таким образом, в изученных производствах органического синтеза на более чем 60% рабочих мест отмечено наличие в воздухе рабочей зоны сложного комплекса вредных химических веществ 1-4 классов опасности. При этом концентрации вредных веществ 1-3 классов опасности периодически превышают ПДК (рис. 1).

Общий класс условий труда по химическому фактору устанавливали по более высокой степени вредности на основании среднесменных и максимальных концентраций, а также комбинаций и характера действия вредных веществ. Так, в производствах органического синтеза, за исключением производства этилена-пропилена, макси-

мальные концентрации вредных веществ, зарегистрированные при проведении газоопасных работ, превышали соответствующие ПДК в 1,6 – 8,2 раза (класс 3.1 – 3.3). Условия труда по среднесменным концентрациям соответствуют допустимому классу 2.0, в отдельных производствах – классу вредности 3.3.

Наиболее вредные условия труда с классом 3.4 по химическому фактору характерны для основных профессий производства гептила; производства фталевого ангидрида и этилбензола-стирола, характеризуются классами условий труда 3.2 и 3.3 соответственно, производство органических спиртов – классом 3.1. Допустимый класс условий труда (2.0) по химическому фактору установлен для основных профессий производства этилена-пропилена.■

*Зотова Т.М., к.б.н., заведующая отделом гигиены и физиологии труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа; Маерина Л.Н., к.б.н., старший научный сотрудник отдела гигиены и физиологии труда; Автор, ответственный за ведение переписки – Зотова Татьяна Маратовна, 450106, Республика Башкортостан, город Уфа, улица Степана Кувыкина, дом 94; тел. 8(347) 255-57-21, e-mail: tamazzo@rambler.ru*