

## Гигиеническая оценка химического фактора в производствах органического синтеза

**Салимгареева Татьяна Маратовна, кандидат биологических наук;**  
**Каримова Лилия Казымовна, доктор медицинских наук;**  
**Маврина Лиана Николаевна, кандидат биологических наук;**  
**Бейгул Наталья Александровна, кандидат химических наук;**  
**Гимаева Зульфия Фидаиевна, кандидат медицинских наук**  
 ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» (г. Уфа)

**Ключевые слова:** производства органического синтеза, химический фактор, класс условий труда.

Производства продуктов органического синтеза являются основой химической и нефтехимической промышленности РФ и включают производства таких продуктов как олефины, диены, ароматические углеводороды, различные спирты, ангидриды, альдегиды и др.

Ведущим неблагоприятным гигиеническим фактором в нефтехимических производствах являются химические вещества, загрязняющие воздух рабочей зоны, одежды и кожные покровы работающих.

Химические вещества, используемые и получаемые в процессе производства продуктов органического синтеза, создают потенциальный риск для здоровья работников. Нарушение технологического процесса при обращении с химическими веществами, которые являются токсическими и обладают большим запасом потенциальной энергии, может привести к большим разрушениям и многочисленным человеческим жертвам, а также способствовать загрязнению огромных территорий [1, 2].

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

Вещество	ПДК*, мг/м <sup>3</sup>	Агрегатное состояние	Класс опасности
2-этилгексан-1-ол±	10	а	3
2-этилгексаналь±	3	п	3
Алкены (в пересчете на С)	300/100	п	4
Бензин	300/100	п	4
Бензол +	15/5	п	2
Бутаналь± (масляный альдегид)	5	а	3
Бутанол (смесь изомеров)	30/10	п	3
Диметиламин	1,0	п	2
Диметилбензол (смесь 2,3,4-изомеров) (ксилол)	150/50	п	3
Изобензофуран-1,3-дион± (фталевый ангидрид)	1	п+а	2
Метилбензол (толуол)	150/50	п	3
Нитрозодиметиламин	0,01	п	1
Нитрозодиметилгидразин (гептил)	0,1	п	1
Серная кислота +	1,0	а	2
Углеводороды алифатические предельные C <sub>1-10</sub> (в пересчете на С)	900/300	п	4
Этилбензол (стирол)	30/10	п	3
Этилбензол	150/50	п	3

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

Проведенные исследования показали, что при нормальном течении технологического процесса концентрации вредных веществ не превышают соответствующих среднесменных ПДК. Так, суммарное содержание предельных углеводородов на наружных установках производства этилена-пропилена находится на низком уровне - от 4,78 мг/м<sup>3</sup>

Химический фактор в производствах органического синтеза представлен комплексом вредных веществ 1-4 классов опасности с различным характером действия на организм (таб.1). Так, бензол, используемый в производстве этилбензола-стирола, а также нитрозодиметиламин и нитрозодиметилгидразин, получаемые в производстве гептила, являются канцерогенами. К веществам, опасным для репродуктивного здоровья человека относятся бензол и его производные (метилбензол, диметилбензол) [3, 4]. Раздражающим действием обладают бутаналь, используемый в производстве органических спиртов, а также серная кислота, используемая в производстве гептила. Ряд вредных веществ может поступать в организм работающих через кожные покровы: содержащиеся в воздухе рабочей зоны они способны растворяться в поту и жировом покрове кожи, а затем всасываться через кожу и поступать в кровь. К таким веществам относятся легко растворимые в воде и в жирах соединения бензола, альдегиды и т.д.

до 40,54 мг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже гигиенического норматива (900мг/м<sup>3</sup>). В производстве этилбензол-стирола концентрации бензола составляют от 1,32 мг/м<sup>3</sup> до 3,88 мг/м<sup>3</sup>, этилбензола - от 2,84 мг/м<sup>3</sup> до 38,32 мг/м<sup>3</sup>, стирола - от 3,89 мг/м<sup>3</sup> до 6,52 мг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже соответствующих ПДК. Концентрации алкенов в воздухе

рабочей зоны наружных установок того же производства колеблются от  $3,26 \text{ мг/м}^3$  до  $33,50 \text{ мг/м}^3$ . В производстве фталевого ангидрида на наружных установках его концентрация колеблется от  $0,08 \text{ мг/м}^3$  до  $0,49 \text{ мг/м}^3$  (ПДК –  $1 \text{ мг/м}^3$ ).

Несколько более высокие концентрации вредных веществ обнаружены в закрытых производственных помещениях. В производстве органических спиртов содержание бутанола в воздухе рабочей зоны закрытых насосных при стабильном режиме технологического процесса достигают  $8,22 \text{ мг/м}^3$ , бутаноля –  $2,67 \text{ мг/м}^3$ , 2-этилгексанола –  $1,65 \text{ мг/м}^3$ , что также не превышает соответствующих ПДК. Содержание вредных веществ в компрессорных, а также в операторных и шумоизолирующих кабинах также не превышали гигиенических нормативов.

Концентрации вредных веществ возрастают при выполнении отдельных работ, связанных с разгерметизацией оборудования и коммуникаций, проводимых в закрытых аппаратах, емкостях и резервуарах, а также периодически повторяющиеся работы, которые являются неотъемлемой частью технологического процесса (отбор проб и др.)

Проведенные исследования воздуха рабочей зоны при выполнении таких операциях показали превышение соответствующих предельно допустимых максимально разовых

концентраций до 8 раз. Так, в производстве этилбензола-стирола концентрации вредных веществ превышают ПДК в 1,3-3,5 раз, в производстве фталевого ангидрида – в 2,3-2,8 раз, в производстве органических спиртов – 1,9 – 2,9 раз. Наиболее высокие концентрации вредных веществ при выполнении газоопасных работ были зарегистрированы в производстве гептила, где максимальные концентрации достигали 8,2ПДК. В производстве этилена-пропилена концентрации вредных веществ при выполнении вышеуказанных операций, как правило, не достигали соответствующих ПДК.

Интенсивность воздействия максимально разовых концентраций при выполнении отдельных технологических операций, а также рассчитанных среднесменных концентраций для работников основных профессий в производстве гептила соответствовали вредному 3 классу 4 степени опасности, в производстве этилбензола-стирола – 3 классу 3 степени вредности и опасности, в производстве фталевого ангидрида – классу 3,2, в производстве органических спиртов – 3 классу 1 степени вредности и опасности. В производстве этилена-пропилена как максимальные, так и среднесменные концентрации не превышали ПДК и соответствовали допустимому классу 2,0.

#### Литература:

1. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение / М.В. Бесчастнов // - М.: Химия, 1991. – 432 с.
2. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер. с англ. / В. Маршалл // – М.Мир, 1989. – 672 с.
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Гигиенические нормативы. ГН 2.2.5.1313-03. – М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России, 2003. – 268 с.
4. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Руководство Р 2.2.2006-05 /под ред. Измерова Н.Ф.// Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – 2005. - №3(21). – с.3-144.