

Для предупреждения ингаляционного и кожного воздействия красителей на работающих в стадии лабораторных исследований, опытного производства а также применения предложены следующие санитарно-гигиенические рекомендации:

- герметизация и автоматизация технологических процессов;
- применение эффективных систем вентиляции помещений;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты кожи, глаз и органов дыхания;
- контроль воздуха рабочей зоны на содержание паров и аэрозолей красителей;
- при периодических медосмотрах контролировать морфологию и специальные показатели крови, включая свертываемость.

При проектировании промышленного производства данных красителей необходимо провести дополнительные токсикологические исследования для установления их ПДК в воздухе рабочей зоны и ПДУ загрязнений кожных покровов. Должны быть разработаны методы индикации этих красителей и санитарно-гигиенические рекомендации по безопасной с ними работе.

Информация о результатах исследований направлена главному государственному санитарному врачу Чувашской Республики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коган Ю. С. Принципы предельно допустимых концентраций.—М., 1970.
2. Медведь Л. И. Гигиена и токсикология пестицидов и клиника отравлений. Материалы III Всесоюзной научной конференции.—Киев, 1965.
3. Методические указания к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны.—М., 1980.—№ 2163—80.
4. Методические указания по установке ориентировочных безопасных уровней воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны.—М., 1985.—№ 4000—85.
5. Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны.—М., 1989.—№ 2196—80.
6. Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнения кожи (Методические указания).—М., 1980.—№ 2102—79.
7. Прозоровский В. Б., Прозоровская М. П., Демченко В. М. // Фармакол. и токсикол.—1978.—№ 4.—С. 497—502.
8. Степанов Б. И. Введение в химию и технологию органических красителей.—М., 1984.

Поступила 01.09.93.

УДК 614.841/849

### САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ ПОЖАРА НА ЗАВОДЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО «КАМАЗ»

В. В. Морозов, Ф. Г. Шайхутдинов, М. З. Минниязова, К. М. Ганеева,  
В. В. Подосиновский, Т. И. Чайковская, Е. В. Фадеева

Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора  
(председатель—В. В. Морозов) Республики Татарстан

Охрана здоровья и безопасность персонала пожарных и газоспасательных служб, работающих непосредственно в местах и во время пожара и аварий, обеспечиваются отработанным комплексом организационных, технических и медицинских мероприятий, применением огне-, пыле-, газозащитных изолирующих костюмов с системами жизнеобеспечения человека. После тушения пожара, ликвидации его источников и крупных последствий аварий начинается длительный этап ремонтно-восстановительных работ, к которым привлекается штатный персонал предприятий.

В доступной литературе отсутствуют рекомендации по гигиеническому обеспечению безопасности этих работ в местах пожара на машиностроительных предприятиях. Достаточно полно они разработаны для аварийно-ремонтных работ при добыче нефти и угля и на предприятиях химической промышленности.

В связи с пожаром на заводе двигателей ПО «КамАЗ» перед органами госсаннадзора встала задача предварительной санитарно-гигиенической оценки условий труда при аварийно-восстановительных работах. Было установлено, что труд по разборке,

погрузке и вывозу балок, конструкций рухнувшей кровли, оплавленной керамики, обгоревших станков и другого оборудования относится к тяжелой или средней степени тяжести физической работы. Повышенная загрязненность воздуха рабочей зоны пылью пепла и золы сгоревших органических материалов (пластмасс, резин) и обгоревшей краски воздействует на организм работающих при ингаляционном поступлении и контакте с кожными покровами. При проведении ремонтно-восстановительных работ местные органы госнадзора регулярно контролировали возможное содержание в воздухе вредных веществ: паров, масел, фенола, хлора, сероводорода, диоксида серы, оксидов азота, фосгена, паров ртути, сажи в перерасчете на бензопирен. Анализы дали отрицательные результаты. В тоннелях, каналах, колодцах и других низких местах производственных помещений после пожара было обнаружено скопление масла «Совтол» из поврежденных трансформаторов и смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ).

Была проведена токсикологическая оценка вредности и опасности продуктов пожара в экспериментах на животных и выполнены санитарно-химические анализы мелкодисперсной фракции пыли пепла и зоны на содержание вредных элементов.

Объектом исследования служили следующие продукты пожара: проба I — соскоб пыли с пола и со станка (цех сцепления № 116), М-Н39, М-Н40); проба II — соскоб пыли с пола и со станка, краска обгоревшая (цех № 10, Н-53); проба III «А» — зола и пепел (головная понижающая подстанция БПП-12, РС-97-97), нагар, сажа (место взрыва); проба III «Б» — пыль и соскоб с шашек пола (цех № 229, кл. 151, место взрыва); проба IV — масло «Совтол» вытекшее из трансформаторов (РС-145, ТП-266, подстанция), проба V — СОЖ из подвалов (главный технологический тоннель, ось 193).

Санитарно-химические исследования проводили в лаборатории Казанского центра Госсанэпиднадзора.

Представленные образцы проб I, II, III были просеяны до фракции мелкодисперсной пыли, которые во время ремонтно-восстановительных работ могут подниматься в воздух и оказывать

Таблица 1

Содержание металлов в пробах продуктов пожара

| Шифр проб | Концентрация, мг/кг |        |        |       |              |              |
|-----------|---------------------|--------|--------|-------|--------------|--------------|
|           | медь                | свинец | кадмий | цинк  | никель       | марганец     |
| I         | 19,0                | 7,9    | 0,1    | 1146  | 71,9         | отсутствовал |
| II        | 45,9                | 140    | 12,4   | 45556 | 4,4          | отсутствовал |
| III «А»   | 10,6                | 49,1   | 17,9   | 609,4 | отсутствовал | отсутствовал |

ингаляционное воздействие на рабочих. Пробы минерализовались в соответствии с общепринятыми методами на минерализаторе «Апион» и подвергались анализам полярографическим методом на содержание металлов: меди, свинца, кадмия, цинка, никеля, марганца, оксиды которых входят в состав обычных красок, использованных ранее для окраски станков и оборудования.

Результаты исследования (табл. 1) показали, что в продуктах пожара в цехе сцепления № 116 (проба I) обнаружено большое количество цинка, а также небольшое — никеля, меди, свинца и следы кадмия. В пепле и золе цеха № 10 (проба II) содержалось значительное количество цинка и свинца и несколько меньшее — меди и кадмия. В пыли и золе подстанции БПП-12, РС-97-99 (проба III «А») преобладали цинк, свинец, а также в большем количестве, чем в предыдущих пробах, кадмий. Во всех пробах отмечалось некоторое содержание меди, а марганец отсутствовал.

Таким образом, наибольшую опасность для работающих при ингаляционном и нажном воздействии мелкодисперсной пыли представляют такие вредные металлы, как кадмий, никель, свинец и цинк, присутствовавшие в больших количествах. В связи с этим очевидна необходимость токсико-гигиенической оценки данных проб продуктов пожара.

Пробы жидких продуктов IV и V представляли собой СОЖ и «Совтол», вытекшие из оборудования и скопившиеся после пожара в тоннелях и прочих углублениях в цехах.

В состав СОЖ обычно входят минеральные масла и эмульгирующие

растворы из натриевых (преимущественно) солей нафтенных кислот. «Совтол» представляет собой смесь хлорированных дифенилов с 26—31% трихлорбензола. Указанные жидкие продукты опасны при кожном воздействии и вероятном ингаляционном поступлении в виде жидкого аэрозоля — масляного тумана, поэтому также требуют токсико-гигиенической оценки с разработкой профилактических мероприятий.

Токсикологические исследования проведены Республиканским токсикологическим центром в экспериментах на животных в соответствии с методическими указаниями [1]. Острое токсическое действие проб I—V изучали при однократном внутрижелудочном введении 68 белым крысам (масса тела — 170—230 г) и 72 мышам (18—23 г) обоего пола. Среднесмертельные дозы (ЛД<sub>50</sub>) определяли по методу В. Б. Прозоровского. Образцы проб вводили животным в виде суспензии или эмульсии на подсолнечном масле. За состоянием животных наблюдали в течение 14 дней, регистрировали изменения внешнего вида, поведения, сроки гибели. Результаты острых опытов приведены в табл. 2.

Установлено, что образцы продуктов пожара I, II, III и V относятся к 4-му классу мало опасных веществ, продукт IV — к 3-му классу умеренно опасных веществ.

Местное раздражающее действие оценивали в соответствии с методическими указаниями [2]. Пробы I—V в дозе 20 мг/см<sup>2</sup> (I—III — в виде суспензии в подсолнечном масле, IV—V — в нативном виде) наносили на участок кожи (5×5 см<sup>2</sup>) морских свинок (по 5 животных на каждый продукт пожара). После 4 часов экспозиции и в последующие 14 дней наблюдения признаков раздражения на коже не отмечено. Внесение 50 мг пыли (пробы I—III) или одной капли жидкости (пробы IV—V) в конъюнктивный мешок морских свинок (по 5 животных на каждый продукт пожара) также не вызывало изменений на слизистых оболочках глаза по сравнению с контролем. Таким образом, можно считать, что все представленные пробы продуктов пожара не вызывали в экспериментах местного раздражения кожи и слизистых оболочек глаз.

Таблица 2

Острое токсическое действие продуктов пожара при однократном внутрижелудочном введении подопытным животным

| Шифр пробы | Среднесмертельная доза (ЛД <sub>50</sub> ), мг/кг |                   |
|------------|---------------------------------------------------|-------------------|
|            | для крыс                                          | для мышей         |
| I          | >10000                                            | 9700 (8100—11300) |
| II         | >10000                                            | 5150 (4200—6300)  |
| III        | >10000                                            | 9600 (8000—11500) |
| IV         | 762 (640—910)                                     | 708 (630—790)     |
| V          | >10000                                            | 6120 (5400—7000)  |

Оценку кожно-резорбтивного действия проводили в соответствии с методическими рекомендациями [3]. Всего в опытах было использовано 36 мышей (масса тела — 18—22 г), по 6 особей на пробу и контроль. Мышей фиксировали в специальных домиках, хвосты погружали в приготовленные 50% эмульсии и суспензии продуктов I—V на подсолнечном масле; время экспозиции — 2 часа. В ходе 10 повторных аппликаций регистрировали внешний вид животных, их поведение и гибель. Наблюдавшееся в течение опыта ухудшение состояния мышей вызывало их гибель. От продуктов пожара пробы I погибли 66% животных, пробы II — 33%, пробы III — 100%, проб IV и V — 100% животных после 7 аппликаций. Таким образом, можно считать, что все представленные пробы продуктов пожара обладают заметным кожно-резорбтивным действием, наиболее выраженным у жидких продуктов «Совтол» и СОЖ.

Токсическое действие мелкодисперсной пыли продуктов пожара изучали в соответствии с методическими рекомендациями [4]. В эксперименте были использованы 24 белые крысы (масса тела — 180—210 г). Ингаляционное поступление продуктов пожара моделировали путем интратрахеального введения им под эфирным наркозом суспензии пыли проб II и III в физиологическом растворе (50 мг в 0,5 мл). В течение одного месяца наблюдали за поведением и внешним видом животных. Случаев гибели крыс не было. В конце опыта регистрировали гематологические, биохимические показатели и морфологические изменения в легких. Было установлено, что у подопытных животных оба вида пыли вызывали в тканях легких признаки продуктив-

Таблица 3  
Гематологические и биохимические показатели  
у белых крыс после интратрахеального  
введения пыли продуктов пожара

| Показатели                           | Контроль | Проба II   | Проба III |
|--------------------------------------|----------|------------|-----------|
| <b>Содержание</b>                    |          |            |           |
| эритроцитов,<br>·10 <sup>12</sup> /л | 10,7±0,3 | 11,1±0,5   | 10,8±0,7  |
| лейкоцитов,<br>·10 <sup>9</sup> /л   | 15,4±2,3 | 28,5±1,8** | 20,2±1,5* |
| гемоглобина,<br>ммоль/л              | 1,9±0,05 | 1,7±0,1    | 1,8±0,1   |
| мочевины,<br>ммоль/л                 | 4,5±0,7  | 4,3±0,4    | 4,9±0,5   |
| <b>Активность</b>                    |          |            |           |
| АСТ,<br>ммоль/(л·ч)                  | 0,9±0,1  | 1,1±0,1    | 1,3±0,1*  |
| АЛТ,<br>ммоль/(л·ч)                  | 0,8±0,1  | 1,0±0,1    | 1,8±0,1*  |

Примечание. \* и \*\* достоверные изменения показателей в подопытной группе животных по сравнению с контролем.

ного воспаления, которые сопровождались достоверным изменением отдельных биохимических и гематологических показателей (табл. 3).

Оценку аллергенных свойств проводили в соответствии с методическими указаниями [5]. Образцы продуктов пожара проб II и IV в виде эмульсии и суспензии в подсолнечном масле (200 мкг) вводили 24 морским свинкам однократно внутрикожно в наружную поверхность уха. Контрольным животным вводили подсолнечное масло. Эффект сенсибилизации выявляли на 10-й день путем провокационных тестов в виде нанесения на кожу или в глаз этих же веществ. В течение срока наблюдения признаков сенсибилизации у животных не отмечено. Можно считать, что данные вещества в опытах на животных не проявляли аллергенных свойств.

Итак, результаты исследований показали, что при ремонтно-восстановительных работах в местах пожара на КамАЗе возможность острых отравлений продуктами пожара маловероятна, так как при однократном поступлении в организм они оказывают умеренное и незначительное действие. Однако при длительном нахождении этих продуктов в легких и при повторном воздействии на кожные покровы проявлялись признаки их резорбтивного общетоксического действия. В таких условиях возможность хронического отравления работающих с про-

дуктами пожара вполне реальна. Кожно-резорбтивное действие продуктов можно объяснить концентрацией в пепле и золе таких умеренно и высоко опасных веществ, как кадмий, никель, свинец, цинк, содержащихся в обгоревшей краске, и воздействием остатков «Совтола», содержащих хлорированные углеводороды. При ремонтных работах высока опасность ингаляционного воздействия высокодисперсных аэрозолей пепла и золы, содержащих оксиды этих металлов. Можно полагать, что при выгорании органических соединений в пепле и золе происходит концентрация вредных веществ с образованием высокодисперсных аэрозолей сублимации (возгонки). Необходимо учитывать также опасность их специфического действия на организм с отдаленными последствиями канцерогенного, эмбриотропного и мутагенного характера.

При разработке санитарно-гигиенических рекомендаций, мер техники безопасности и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на улучшение условий труда и состояния здоровья людей, занятых на ремонтно-восстановительных работах в местах пожара на КамАЗе, следует учитывать указанную возможность хронического ингаляционного и кожно-резорбтивного действия продуктов пожара. Поступление в органы дыхания и на кожу продуктов пожара необходимо ограничить путем сокращения времени контакта, применения средств коллективной (эффективная переносная местная вентиляция на участках разборки и очистки) и индивидуальной защиты (спецодежда, очки, рукавицы, спецобувь), обеспечения сменяемости рабочего персонала, механизации работ, увлажнения и сбора пыли, золы и пепла и жидких продуктов пожара в герметичные контейнеры для последующей нейтрализации и захоронения.

Работающие в местах пожара должны быть обеспечены лечебно-профилактическим питанием и постоянным медицинским наблюдением за состоянием здоровья со стороны специалистов соответствующего профиля (терапевты, профпатологи, аллергологи и т. п.). Контроль должен включать гематологические, биохимические и иммунологические тесты с учетом ток-

сичности и специфического действия продуктов пожара.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны.— М., 1980, № 2163-80.

2. Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны.— М., 1989, № 2196-80.

3. Оценка воздействия вредных хи-

мических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнения кожи (методические указания).— М., 1980, № 2102-79.

4. Обоснование предельно допустимых концентраций (ПДК) аэрозолей в рабочей зоне (методические рекомендации).— М., 1983, № 2673-83.

5. Методические указания к постановке исследований по обоснованию предельно допустимых концентраций промышленных химических аллергенов в воздушной среде (рабочей зоны и атмосферы).— М., 1991.

Поступила 04.10.03.

УДК 637.1.144

### ОБ ОПЫТЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИТАНИЯ В ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ КУХНЯХ Г. КАЗАНИ И ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ТИПОВОЙ ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЕТСКОЙ МОЛОЧНОЙ КУХНИ

*Н. В. Пигалова, Г. И. Искандерова, В. П. Петровская*

*Казанский городской центр Госсанэпиднадзора (главврач—Н. В. Пигалова)*

Заболееваемость детей до одного года острыми кишечными инфекциями в течение ряда лет находится на высоком уровне и превышает аналогичный показатель среди взрослых в 9—19 раз. Основная причина такого явления — низкий уровень санитарной грамотности матерей. По данным анкетирования, в 1992 г. он составлял 68,7% в результате того, что матери не соблюдают гигиенические правила при уходе за детьми и их вскармливании.

Одними из путей снижения заболеваемости острыми кишечными инфекциями среди детей младшего возраста представляются создание сети детских молочных кухонь и улучшение качества вырабатываемого в них питания.

С 1985 г. санитарная служба Казани поставила перед собой задачу углубленного изучения технологических процессов приготовления продуктов питания в кухнях, выявления наиболее уязвимых мест в технологии, приводящих к бактериальному загрязнению продукции, внесения при необходимости изменений в технологию и типовой проект строительства детской молочной кухни. За основу изучения взят типовой проект на 5 тыс.

порций. Так, согласно существовавших технологии и типового проекта, творожное кольцо створаживалось на плитах в поддонах с водой. При этом сгусток прогревался неравномерно, у стенок и дна кастрюли он заваривался, был грубым, его приходилось пропускать через протирочную машину, что приводило к дополнительному загрязнению. Кроме того, нужно было перемешивать кольцо при нагревании, что вызывало дробление сгустка на мелкие части, ухудшение отделения сыворотки и потерю с ней жира. Отделение сыворотки от створоженного сгустка производилось в цехе путем подвешивания мешочков с творогом над ванной в течение 5—6 часов охлаждения. Это создавало условия для размножения остаточной микрофлоры.

Кефир готовили двумя способами: термостатным и резервуарным (для детских и лечебных учреждений). Резервуарный кефир в учреждениях выливают в другую посуду, что может способствовать вторичному бактериальному загрязнению. Скваживание его протекало непосредственно в помещении цеха; необходимая для этого