

М. М. Жлоба, М. П. Чавлытко
**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И
СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕ-
ЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Научные руководители: канд. мед. наук, доц. И. П. Семёнов

Кафедра гигиены труда,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. Отражены результаты анализа лабораторных исследований воздуха рабочей зоны за 2013-2015 годы на трех предприятиях по производству железобетонных конструкций по содержанию в воздухе рабочей зоны аэрозоля преимущественно фиброгенного действия и сварочный аэрозоль, содержащий марганец. Разработаны рекомендации для снижения неблагоприятного влияния АПФД на состояние здоровья работающих.

Ключевые слова: аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, марганец, воздух рабочей зоны.

Resume. The results of laboratory studies of the working area air for 2013-2015 at three enterprises producing reinforced concrete structures, the air content of the working area of the aerosol predominantly fibrogenic action and welding aerosol containing manganese. Recommendations are developed to reduce the adverse effects of aerosol predominantly fibrogenic action on the health of workers.

Keywords: aerosols of predominantly fibrogenic action, manganese, workplace air.

Актуальность. Новую эру в строительстве зданий и уникальных сооружений открыло использование железобетона. В своем составе он содержит бетон и сталь и является важнейшим строительным материалом. Изделия из него обладают рядом положительных качеств (пожаростойкостью, имеют высокую плотность и прочность, длительный срок эксплуатации и другие), которые и позволяют достаточно широко его использовать. При производстве железобетонных конструкций работники подвергаются действию производственных факторов различной природы, среди которых важную роль играют аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (далее АПФД) и сварочный аэрозоль, содержащий марганец. С учетом времени воздействия и интенсивности выраженности указанные химические вещества в значительной степени могут оказывать негативное влияние на здоровье работников.

Цель: обоснование и разработка комплекса профилактических мероприятий для снижения неблагоприятного влияния АПФД и соединений марганца на работников при производстве железобетонных изделий.

Задачи:

1. Изучить особенности технологического процесса производства железобетонных конструкций.
2. Оценить содержание АПФД и соединений марганца в воздухе рабочей зоны.
3. Разработать профилактические мероприятия

Материал и методы. Для изучения особенностей технологического процесса использовался метод санитарного описания. Для ретроспективного анализа распространенности содержания в воздухе рабочей зоны АПФД и соединений марганца в сварочном аэрозоле были проанализированы материалы санитарно-гигиенического контроля химических факторов производственной среды за 2013-2015 годы, содержащие данные из протоколов лабораторных исследований, полученные при выбороч-

ном лабораторном контроле (государственный санитарный надзор), аттестации рабочих мест, из протоколов измерений по планам-графикам промышленного предприятия (производственный контроль).

Результаты и их обсуждение.

Были изучены технологические процессы по производству железобетонных конструкций и изделий на трёх предприятия города Минска, которые имеют типичные для данного профиля технологические операции. Общая численность работников на данных предприятиях составила 1001 человек (2014 год).

Технологический процесс является многостадийными с использованием автоматического оборудования и оборудования, требующего участия работника в выполнении технологических операций. Вне зависимости от вида и назначения, выпускаемых на данных предприятиях изделий в технологии производства железобетона можно выделить 2 основных направления:

- изготовление и подготовка арматуры (подбираются стержни и проволока требуемого диаметра, очищаются от окалины и ржавчины, режутся на заданные мерные длины, выпрямляются или изгибаются в зависимости от конструкции изделия и скрепляются сваркой или с помощью монтажных петель, хомутов и др., формируя арматурный каркас или сетку; на поверхность арматуры наносится антикоррозионная обмазка);

- приготовление бетонной смеси (проводится дозировка исходных сыпучих и других материалов, их перемешивание в бетоносмесителях непрерывного или периодического действия с принудительным или гравитационным (при свободном падении смеси) перемешиванием).

Для оценки гигиенической ситуации на предприятиях нами был проведен анализ общего количества отобранных проб на содержание химических веществ в воздухе рабочей зоны, удельный вес нестандартных проб в целом по всем химическим веществам и в частности – АПФД и марганец в сварочном аэрозоле (таблица №1). Содержание химических веществ в воздухе рабочей зоны оценивалось в соответствие с требованиями гигиенического норматива [1].

Таблица 1. Результаты контроля воздуха рабочей зоны за 2013-2015 гг.

Год	Исследования вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны		Марганец в сварочном аэрозоле		АПФД	
	всего проб	из них нестандартных*, абсолютное значение (%)	всего проб	из них нестандартных*, абсолютное значение (%)	всего проб	из них нестандартных*, абсолютное значение (%)
2013	360	12 (3,00 %)	120	-	162	6 (3,70 %)
2014	318	10 (3,14 %)	80	-	120	6 (5,00 %)
2015	346	6 (1,73 %)	96	-	148	3 (2,02 %)
2013 - 2015	1024	28 (2,73 %)	296	-	430	15 (3,49 %)

* превышение гигиенического норматива

Всего за анализируемый период времени (2013-2015 годы) на трех предприятиях в воздухе рабочей зоны было отобрано 1024 пробы на содержание вредных химических веществ. В то же время проб с превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) составило в абсолютном выражении 6-12, что соответствует удельному весу от общего количества: в 2013 г. – 3,14%, в 2014 г. - 1,73 % и в 2015 г. – 2,73%. Среднемноголетний удельный вес нестандартных проб составил 2,73%.

Стоит подчеркнуть, что за трехлетний период 28,9 % проб отбиралось для определения содержания марганца в сварочном аэрозоле и 42 % - на содержание АПФД. Следовательно, удельный вес всех проб на сварочный аэрозоль и АПФД – более 70 %. Это подчёркивает, что указанные вещества широко распространены в воздухе рабочей зоны при выполнении большого количества технологических операций и требуют лабораторного контроля. Это позволило нам отнести указанные вещества к наиболее распространенным, поступающим в воздух рабочей зоны при производстве железобетонных конструкций.

Пробы с превышением ПДК по марганцу в сварочном аэрозоле не фиксировались за анализируемый промежуток времени. Это подтверждает эффективность проводимого комплекса профилактических мероприятий, направленного на снижение поступления сварочного аэрозоля, содержащего марганец, в воздух рабочей зоны.

Пробы с превышением ПДК по АПФД регистрировались ежегодно. Их удельный вес в общем количестве нестандартных проб составил 50% и более: 50% в 2013 г., 60% в 2014 г., 50% в 2015 г. Среднемноголетний удельный вес проб с превышением гигиенического норматива АПФД – 53,3%. Это свидетельствует о гигиеническом неблагополучии в отношении содержания в воздухе рабочей зоны промышленной пыли, таким образом, необходимо проведение профилактических мероприятий, которые будут направлены на пылеподавление и защиту организма работающих от воздействия АПФД (органов дыхания, кожи и др.) [2].

В соответствии с существующими особенностями технологического процесса и оборудования для снижения неблагоприятного влияния нами были предложены следующие 2 группы профилактических мероприятий: технологические и санитарно-технические. Рекомендуемые технологические мероприятия включают проведение увлажнения материалов при фасовке и транспортировке, где это допустимо водой или специальными гигроскопическими веществами; максимальную возможную герметизацию технологического и транспортного оборудования и устройство специальных укрытий у всех мест пылеобразования. Рекомендуемые санитарно-технические мероприятия включают в себя: устройство в цехах эффективной общеобменной вентиляции с рациональным воздухораспределением (приток – в верхнюю зону, удаление – из нижней зоны); устройство аспирации с эффективной очисткой воздуха перед выбросом в атмосферу; применение регулярной беспыльной (вакуумной) уборки помещений и оборудования от осевшей пыли; для индивидуальной защиты работающих от высокой концентрации пыли рекомендуются респираторы Ф-45, Ф-46, герметичные защитные очки и спецодежда из пыленепроницаемой ткани.

Выводы:

1 Технология производства железобетонных конструкций и изделий представляет собой сложный и многостадийный процесс с использованием комплекса производственного оборудования для получения бетонной смеси и изготовления арматуры.

2 Организация технологического процесса, особенности и несовершенство оборудования, а также использование сыпучих материалов на предприятиях по производству железобетонных конструкций приводят к интенсивному поступлению в воздух рабочей зоны и превышению ПДК АПФД, в то время как поступление при сварочных работах марганца со сварочным аэрозолем происходит без превышения ПДК.

3 Для снижения неблагоприятного влияния АПФД на состояние здоровья работающих нами были предложены технологические и санитарно-технические (средства коллективной защиты, средства индивидуальной защиты) профилактические мероприятия, учитывающие существующие особенности технологического процесса и оборудования.

M. M. Zhloba, M. P. Chaulytka

**FEATURES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND AIR ENVIRONMENT
OF THE WORKPLACE THE MANUFACTURE OF REINFORCED CONCRETE
STRUCTURES**

Tutor: Ph. D. I. P. Siamionau

*Department of Occupational Health,
Belarusian State Medical University, Minsk*

Литература

1. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 №92.
2. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 №92.