

утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 16 ноября 2011 г. № 115.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни шума оборудования литейного цеха

Наименование оборудования	Эквивалентный уровень звука, дБА (I)
1. Машина формовочная модели:	
- 271	94
- 232	98
2. Пескомет модели 293М	90
3. Бегуны модели 3СМ 112	87
4. Вагранка 10-ти тонная	78
5. Заливщик форм	77
6. Решетка выбивная модели МР-9	115
7. Решетка выбивная инерционная модели 120-1	111
8. Барабан галтовочный	97
9. Молоток рубильный пневматический	98
10. Камера дробебетная	86

Шум в цехе – широкополосный, звуковое поле неоднородно в связи с наличием источников шума, различных по уровню акустической мощности. Шум, создаваемый оборудованием и инструментом с ударным режимом работы – непостоянный, импульсный, а остального оборудования – непостоянный, колеблющийся во времени.

Наибольшее превышение уровней шума характерно для выбивного участка. Так, на рабочих местах операторов выбивных решеток уровень звука превышает предельно допустимый (75 дБА) на 36 – 40 дБА, причем уровень шума постоянно изменяется по частоте и интенсивности в зависимости от стадии выбивки горелой земли.

В обрубочно-очистном отделении на рабочих местах у галтовочного барабана превышение предельно допустимого звука (80 дБА) составляет 17 дБА, причем под воздействием этого шума оказываются все работающие в отделении.

Пневматические рубильные молотки генерируют шум, превышающий предельно допустимый (75 дБА) на 23 дБА.

На участке мелкого литья источниками наиболее интенсивного шума являются формовочные машины, при этом уровень шума зависит от модели оборудования, технического состояния машин, колеблется в зависимости от характера выполняемой операции и стадии уплотнения смеси и превышает предельно допустимый (75 дБА) на 19 – 23 дБА.

Анализ шумового режима цеха показывает, что наличие зон с повышенным уровнем шума и рабочих мест с неблагоприятным акустическим климатом связано, в основном, с ударным режимом работы перечисленных машин и ручного пневмоинструмента.

УДК 621.785

### **Воздушная среда в кузнечно-штамповочных и термических цехах и мероприятия по ее оздоровлению**

Студент гр. 106519 Лазук Д.А.  
Научный руководитель – Винерский С.Н.  
Белорусский национальный технический университет

Самыми распространенными вредными веществами, выделяющимися в воздух рабочей зоны кузнечно-штамповочных (далее – КШЦ) и термических цехов, являются оксиды азота, углерода, серы, углеводороды и пыль.

Оксиды азота, серы, углерода, как правило, выделяются в результате нагрева заготовок и являются продуктами полного или неполного сгорания топлива.

Нагрев заготовок, поковок, штамповок в КШЦ, в термических цехах и термических отделениях КШЦ производится в электрических либо пламенных печах.

В качестве топлива в этих цехах на наших градоопределяющих заводах, в основном, используется газ, как наиболее дешевое и экологически чистое, с точки зрения сжигания, топливо, но сам процесс сжигания газа характеризуется выделением дымовых газов, в которых присутствуют вышеперечисленные оксиды.

Количество выделяющихся в рабочую зону КШЦ и термических цехов вредных веществ зависит от конструкции печей, режимов их работы и степени механизации и автоматизации технологических процессов, но выделение их в воздух КШЦ и термических цехов неизбежно.

Известно, что в цеху остается до 10 % общего количества вредных веществ, выделяющихся при сгорании топлива. Кроме того, в воздух рабочей зоны КШЦ попадает масляный аэрозоль, образующийся во время смазывания штампов, продукты сгорания смазочных материалов; пыль окалины, частицы графита, сдуваемые сжатым воздухом с поверхности штампов, поковок, штамповок, и другие вредные вещества.

Воздух рабочей зоны химико-термических цехов и термических отделений КШЦ загрязняется не только продуктами сгорания топлива, но и различными химическими веществами, состав которых определяется операциями химико-термической обработки. Так, при работе с контролируруемыми атмосферами в воздух термических цехов выделяются оксид углерода, диоксид серы, аммиак, сероводород, бензол и другие вещества.

При цементации изделий с использованием цианида натрия или калия, а также при цианировании в ваннах с расплавленными солями цианистой кислоты происходит выделение цианидов. В присутствии влаги, кислот, а также при наличии уголекислоты, содержащейся в воздухе, цианистые соли выделяют цианистый водород.

Закалка в масле сопровождается выделением паров углеводородов и продуктов их пиролиза.

Азотирование сопровождается выделением в воздух помещения аммиака.

Перечень веществ, выделяющихся в воздух рабочей зоны термических цехов, очень широк, а загазованность этих цехов – обычное явление.

Основными мероприятиями, обеспечивающими снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и в целом по цеху, являются:

- использование электронагрева вместо газового нагрева;
- установка над загрузочными окнами у щелевых отверстий всех без исключения нагревательных печей (работающих на газе и электропечах сопротивления независимо от их загрузки в смену) зонтов-козырьков, вытяжных зонтов и отсосов разных конструкций;
- использование системы аэрации в те периоды, когда она эффективна, и применение системы механической вентиляции (путем удаления воздуха из верхней зоны помещений) в остальное время;
- применение местных вытяжных устройств, снижающих концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны, непосредственно у молотов, КГШП за счет удаления вредных газов, образующихся от сгорания смазочных материалов при горячей штамповке;
- использование поворотных кольцевых и бортовых отсосов у ванн для химико-термической обработки и т.д.

Режим работы в КШЦ и термических цехах (участках) характеризуется неблагоприятными температурными условиями.

Параметры метеоусловий не соответствуют требованиям СанПиН 9 – 80 РБ 98 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» ни в теплый, ни в холодный период года.

Температура воздуха на рабочих местах в КШЦ в летнее время года составляет 30 – 40 °С, а на рабочих местах при плохо организованной системе вентиляции и неблагоприятных погодных условиях (при жаркой погоде) достигает 40 – 55 °С.

Зимой, наряду с высокой температурой на рабочем месте, имеют место сквозняки.

В термических цехах температурные показатели не столь высоки, но они тоже превышают допустимые значения. Это, в первую очередь, объясняется высокой плотностью размещения термоагрегатов и печей на существующих площадях цехов.

Одновременно с воздействием высоких температур работающие в горячих цехах подвергаются облучению инфракрасными лучами через открытые проемы нагревательных и термических печей, от нагретых поверхностей печей, заготовок, поковок, штамповок.

Интенсивность теплового облучения у открытых проемов нагревательных печей достигает 5 – 7 кВт/Вт<sup>2</sup>, у мест складирования поковок, штамповок – 1 – 2 кВт/м<sup>2</sup>, при штамповке (от нагретых заготовок, поковок, штамповок – 0,6 – 0,7 кВт/м<sup>2</sup>, от нагретых поверхностей печей, термоагрегатов – 0,2 – 0,3 кВт/м<sup>2</sup>).

Анализ этих данных свидетельствуют о значительном превышении допустимых величин. Так, в соответствии с СанПиН 9 – 80 РБ 98 допустимая интенсивность теплового облучения работающих от поверхностей технологического оборудования, нагретых до темного свечения на рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 50 % поверхности тела и более, 70 Вт/м<sup>2</sup> – при величине облучаемой поверхности от 25 до 50 % и 100 Вт/м<sup>2</sup> – при облучении менее 25 % поверхности тела.

Интенсивность теплового облучения работающих от источников, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.), не должна превышать 140 Вт/м<sup>2</sup>, при этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела.

Приведенные цифры теплового облучения работающих на рабочих местах в КШЦ и термических цехах (участках) показывают, что практически реализация решений, связанных с улучшением температурных условий, затруднена, и в первую очередь ограничена критериями процесса нагрева и штамповки.

В качестве факторов оздоровления воздушной среды в рабочей зоне, как правило, рекомендуются следующие мероприятия:

- создание рациональной системы вентиляции;
- улучшение теплоизоляции стенок печей и термоагрегатов;
- водяное охлаждение кожухов и заслонок печей и устройство водяных завес у загрузочных окон и проемов печи;
- использование различных экранов (теплоотражающих, теплопоглощающих и теплоотводящих);
- применение воздушного душирования. Для усиления охлаждающего эффекта в струю воздушного потока можно подать распыленную воду;
- автоматизация или механизация отдельных операций технологического процесса, там, где это возможно, что позволяет не только снизить долю ручного труда, но и удалить работающего от источников теплоизлучения, исключив его вредное воздействие.

УДК 621.873

### **Барьеры безопасности на АЭС**

Студенты гр. 106819 Лещина К.В., Лешок В.И., Размыслович В.В.  
Научный руководитель – Винерский С.Н.  
Белорусский национальный технический университет