

2.Интерактивные доски. Зачем они и для кого? [Электронный ресурс] Сайт "Geektimes"// URL: <https://geektimes.ru/post/118536>. – Дата доступа: 10.03.2019.

УДК 331.45

Исследование ультразвукового увлажнителя воздуха

Студенты гр.10503316: Петрович В.В.¹, гр.23мо Жарков К.Н.²

Научные руководители – Кот Т.П.¹, Абметко О.В.²

¹Белорусский национальный технический университет,

²Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск

Относительная влажность воздуха – один из основных показателей микроклимата, оказывающий значительное влияние на самочувствие и здоровье человека. Оптимальными значениями относительной влажности, способствующими комфортному самочувствию, считаются 40–60%. Отклонение от этих значений способно постепенно снизить иммунитет человека, способствовать проявлению аллергических реакций, ухудшить состояние кожи, повысить утомляемость. Наиболее ощутимо влияние пониженной относительной влажности воздуха в помещении в холодный период года. Существенное снижение влажности (до 20–25%) приводит к сухости слизистой оболочки носа и дыхательных путей за счет постоянного взаимодействия с сухим воздухом, сухости кожи (в первую очередь рук и лица), пересыханию губ. В сухой среде пыль и аллергены свободно перемещаются по помещению, беспрепятственно проникая в органы дыхания.

Одним из способов нормализации относительной влажности воздуха является применение увлажнителей воздуха. Увлажнители бывают трех типов: ультразвуковые, паровые и традиционные (вырабатывающие холодный пар). Наиболее популярными на сегодняшний день являются ультразвуковые модели.

Принцип работы ультразвуковых увлажнителей заключается в высокочастотной вибрации пьезоэлектрического элемента, который разбивает воду на мельчайшие частицы, превращая ее фактически в туман. Дробление воды на мельчайшие капли происходит следующим образом: небольшое количество воды помещается на мембрану, которая под действием ультразвуковых волн начинает вибрировать и разбрызгивать мельчайшие капельки воды. Встроенный вентилятор выдувает прохладную водяную взвесь в помещение.

Эффективность ультразвуковых увлажнителей доказана исследованиями многих авторов. При ультразвуковом дроблении создаются капли наименьшего размера (монодисперсная фаза капель воды диаметром 1–5 микрон). Чем меньше диаметр капли, тем лучше соотношение между площадью поверхности и массой, т.е. тем больше площади поверхности приходится на единицу массы и капле «проще» испариться.

В ходе проведенных нами экспериментальных исследований, подтвердивших эффективность ультразвуковых увлажнителей в сравнении с другими типами, была выявлена еще одна их особенность. При работе ультразвуковых увлажнителей происходит изменение аэроионного состава воздушной среды. Известно, что с увеличением относительной влажности в воздухе уменьшается количество отрицательно заряженных частиц и увеличивается количество нейтральных и положительно заряженных частиц. При использовании ультразвукового увлажнителя с увеличением относительной влажности отмечалось появление значительного количества как отрицательно, так и положительно заряженных частиц.

Первоначально оценивался исходный аэроионный состав воздуха (без увлажнения) в помещении площадью 22 м². Измерение количества аэроионов проводилось прибором МАС-01. Результаты измерений представлены в таблице 1. На следующем этапе исследований использовался ультразвуковой увлажнитель воздуха WildWindWWCf-UH-80-0,8L. Анализировалось

изменение количества положительно и отрицательно заряженных частиц при изменении относительной влажности.

Таблица 1 – Исходный аэроионный состав воздушной среды

№ измерения	Количество отрицательных аэроионов, n^- , шт./см ³	Количество положительных аэроионов, n^+ , шт./см ³
Время проведения измерений – 10 ³⁰		
Относительная влажность воздуха в помещении $\phi=23,6\%$		
1	420	770
2	380	710
3	490	810

Фиксируемое количество отрицательных аэроионов не достигало минимальных нормируемых значений ($n^- > 600$ шт./см³). При использовании ультразвукового увлажнителя количество аэроионов обеих полярностей превышало минимальные показатели, установленные нормами. Результаты измерений представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Аэроионный состав воздушной среды при использовании ультразвукового увлажнителя воздуха

№ измерения	Количество отрицательных аэроионов, n^- , шт./см ³	Количество положительных аэроионов, n^+ , шт./см ³
Время проведения измерений – 11 ³⁰		
Относительная влажность воздуха в помещении $\phi=26,8\%$		
1	890	640
2	880	710
3	810	730
Время проведения измерений – 12 ⁰⁰		
Относительная влажность воздуха в помещении $\phi=30,4\%$		
1	1350	970
2	1150	880
3	1400	1030
Время проведения измерений – 12 ¹⁰		
Относительная влажность воздуха в помещении $\phi=30,9\%$		
3	1580	970
4	1750	1250
5	1760	1210
Время проведения измерений – 12 ²⁰		
Относительная влажность воздуха в помещении $\phi=31,3\%$		
1	2140	1310
2	2170	1280
3	2110	1200
Время проведения измерений – 12 ⁴⁰		
Относительная влажность воздуха в помещении $\phi=33,6\%$		
1	2290	1450
2	2390	1490
3	2270	1460

Изменение количества заряженных частиц вероятнее всего обусловлено баллоэлектрическим эффектом, возникающим при электризации частиц при их дроблении и распылении. Для подтверждения данной теории необходимо проведение дальнейших исследований. Од-

нако, несомненно то что, ультразвуковой увлажнитель помимо эффективного увлажнения воздуха способен влиять на аэроионную обстановку воздушной среды.

УДК 621.74:658.382

Влияния условий труда на общую заболеваемость литейщиков

Студенты гр. 10404128: Близнюк Н.А., Волк А.В.,
Мацинов С.А., Пацовский Н.В.
Научный руководитель – Лазаренков А.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Исследование влияния производственных факторов условий труда на заболеваемость с временной утратой трудоспособности работающих в литейных цехах (стале- и чугунолитейных, специального и цветного литья) проводилось на предприятиях различных отраслей промышленности. Для этого использовали показатели болевших литейщиков, случаев и дней нетрудоспособности приходящиеся на 100 работающих, которые содержат данные листков о нетрудоспособности каждого работающего, за пятилетний период, так как за этот период наиболее полно выявляются заболевания, специфичные для каждого конкретного производства, и меньше сказывается влияние случайных факторов.

Для анализа заболеваемости было сформировано пять групп работающих, в каждую из которых вошли лица, объединенные общностью условий труда: 1 – плавильщики металла и сплавов, заливщики металла; 2 – стерженщики, формовщики; 3 – выбивальщики; 4 – обрубщики, наждачники, чистильщики литья; 5 – земледелы. На рабочих местах указанных профессий фиксируются повышенные содержания пыли, превышающие предельно допустимые концентрации. Наибольшие концентрации отмечались в воздухе рабочей зоны земледелов (превышение предельно допустимых концентраций в 2,4-7,6 раза), выбивальщиков (1,8-4,1 раза) и наждачников (в 2,2-5,7 раза), а наименьшие – в рабочей зоне плавильщиков (в 1,1-1,6 раза).

Работающие указанных профессий находятся в условиях производственного шума, уровень которого изменяется от 82 до 91 дБА (допустимый уровень 80 дБА).

Воздействие локальной вибрации характерно для рабочих мест обрубщиков, наждачников и чистильщиков литья (превышение допустимого уровня на 2-6 дБ).

Для группы плавильщиков неблагоприятными производственными факторами является температура воздуха (превышение допустимых значений на 7-14⁰С), инфракрасные (тепловые) излучения (превышение в 3,2-12 раз).

Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности позволил выявить ряд особенностей в ее структуре и уровнях, характерных для литейного производства. Обращает внимание относительно низкий «индекс здоровья», т.е. процент работающих, не болевших в течение года, который составляет 18-27 %. В структуре заболеваемости всех рассматриваемых групп наибольшее количество случаев заболеваемости в среднем по литейным цехам приходится на острые респираторные инфекции (в среднем 52,30% от всех случаев). Затем отмечаются болезни костно-мышечной системы (15,12), грипп (7,75), заболевания органов дыхания (4,29), гипертоническая болезнь (2,66), инфекции и заболевания кожи (1,95), болезни сердца (1,48), психические расстройства (1,30), пневмония (1,19), болезни нервной системы (0,96), что соответствует закономерности распределения отдельных нозологических форм в структуре заболеваемости работающих на всех предприятиях.

В структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди всех работающих первое место принадлежит гриппу и острым респираторным инфекциям. Сравнительно высокий уровень болезней костно-мышечной системы (15,12%) работающих в литейных цехах является следствием воздействия тяжелой физической работы, вибрации, высоких