

7. Comparative Evaluation of the Cytotoxic Effects of Metal Oxide and Metalloid Oxide Nanoparticles: An Experimental Study / M.P. Sutunkova, S.V. Klinova, Y.V. Ryabova [et al.] // J. In-ternational journal of molecular sciences. –2023. –Vol.24, № 9. –8383.

Сведения об авторах

В.А. Батенева* – студент медико-профилактического факультета, лаборант отдела токсикологии и биопрофилактики

А.В. Тажигулова – младший научный сотрудник лаборатории научных основ биологической профилактики отдела токсикологии и биопрофилактики

С.В. Клинова, – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией промышленной токсикологии

Ю.В. Рябова – кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией научных основ биологической профилактики

Information about the authors

V.A. Bateneva* – Student of the Faculty of Preventive Medicine, Assistant of the Department of Toxicology and Bioprophylaxis

A.V. Tazhigulova – Researcher of the Laboratory of Scientific Bases for Biological Prophylaxis Department of Toxicology and Bioprophylaxis

S.V. Klinova – Candidate of Sciences (Biology), Head of the Laboratory of Industrial Toxicology

Yu.V. Ryabova – Candidate of Sciences (Medicine), Head of the Laboratory of Scientific Bases for Biological Prophylaxis

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

bateneva.vlada@yandex.ru

УДК: 614.78

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СЕЛИТЕБНУЮ ЗОНУ

Батенева Влада Андреевна^{1,2}, Еремина Елизавета Вадимовна¹, Самылкин Алексей Анатольевич¹, Мартин Сергей Викторович², Адриановский Вадим Иннович^{1,2}

¹Кафедра гигиены и медицины труда

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

²ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Одним из основных аспектов негативного воздействия промышленных предприятий на здоровье населения является шум. В связи с этим необходимо проводить мониторинг за показателями шума на границах санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий, а также в пределах ближайшей жилой застройки. В случае выявления превышения предельно допустимых уровней (ПДУ) необходимо разрабатывать шумозащитные мероприятия. **Цель исследования** – провести гигиеническую оценку шумового воздействия от различных источников шума на жилые территории, прилегающие к заводу по производству теплоизоляционных материалов.

Материал и методы. В 2022 г. проведены измерения эквивалентного и максимального уровней шума в зоне влияния завода по производству теплоизоляционных материалов. После получения результатов замеров на заводе был разработан и внедрен комплекс мероприятий по снижению уровней шума. С целью оценки эффективности проведенных шумозащитных мероприятий в 2023 г. выполнены повторные измерения.

Результаты. Установлено, что эквивалентный уровень звукового давления во всех контрольных точках не соответствовал нормативным требованиям. После внедрения шумозащитных мероприятий уровни шума от источников предприятия снизились до допустимых значений, однако на тех постах измерения, которые расположены со стороны автомобильной дороги и железнодорожных путей, уровни шума снизились незначительно и по-прежнему превышали ПДУ. **Выводы.** Уровни акустического воздействия на границе СЗЗ завода не соответствуют нормативам и представляют опасность для здоровья населения.

Ключевые слова: шум, производство теплоизоляционных материалов, санитарно-защитная зона, селитебная территория

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE NOISE IMPACT OF A HEAT-INSULATING MATERIALS PRODUCTION PLANT ON A RESIDENTIAL AREA

Bateneva Vlada Andreevna^{1,2}, Eremina Elizaveta Vadimovna¹, Samylkin Aleksey Anatolievich¹, Martin Sergey Viktorovich², Adrianovsky Vadim Innovich^{1,2}

¹Department of Occupational Hygiene and Medicine

Ural State Medical University

²Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. One of the main aspects of the negative impact of industrial enterprises on public health is noise. In this regard, it is necessary to monitor noise indicators at the borders of sanitary protection zones (SPZ) of enterprises, as well as within the nearest residential development. In case of detection of exceeding the maximum permissible levels (MPL), it is necessary to develop noise protection measures. **The aim of this study** is to conduct a hygienic assessment of the noise impact from various noise sources on residential areas adjacent to the plant for the production of thermal insulation materials. **Material and methods.** In 2022, measurements of equivalent and maximum noise levels in the zone of influence of the plant for production of thermal insulation materials were carried out. After receiving the results, a set of noise protection measures was developed and implemented at the plant. In order to assess the effectiveness of the activities carried out in 2023, repeated measurements were made. **Results.** It has been established that the equivalent level of sound pressure at all control points did not meet the regulatory requirements. After the introduction of noise protection measures, noise levels from the company's sources decreased to permissible values, but where roads and railway tracks are located, noise levels decreased slightly and still exceeded the MPL. **Conclusion.** The levels of acoustic impact at the border of the plant do not meet the standards and pose a danger to public health.

Keywords: noise, production of thermal insulation materials, sanitary protection zone, residential area

ВВЕДЕНИЕ

Промышленные градообразующие предприятия играют важную роль в экономике страны, создавая рабочие места и способствуя развитию инфраструктуры. Однако они могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения.

Одним из основных аспектов негативного воздействия промышленных предприятий на здоровье населения является шум. Работа технологического и санитарно-технического оборудования, инженерных систем, движение технологического автомобильного и железнодорожного транспорта и другие виды деятельности предприятий могут создавать на территории жилой застройки уровни шума, превышающие предельно допустимые значения. Постоянное воздействие шума может привести к различным негативным последствиям для здоровья людей. Так, при длительном воздействии усредненных уровней шума в 40 дБ у человека возникает расстройство сна, при 42 дБ присоединяются когнитивные нарушения (снижение памяти, нарушение обработки и анализа воспринимаемой человеком информации и т.п.), при 60 дБ – вегетососудистая дистония, при 65 дБ – повышение кровяного давления, при 70 дБ – ишемическая болезнь сердца, стенокардия, инфаркт миокарда [1].

Для сохранения здоровья населения и минимизации негативного воздействия промышленных предприятий на среду обитания населения необходимо обеспечение соблюдения предельно допустимых уровней (ПДУ) шума на территории жилой застройки. С целью обеспечения соблюдения ПДУ необходимо проводить мониторинг уровней шума на границе санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий, на границе и в пределах ближайшей жилой застройки, а в случае выявления превышения ПДУ – разработку и реализацию шумозащитных мероприятий с внедрением наилучших доступных технологий [2].

Цель исследования – провести гигиеническую оценку шумового воздействия от различных источников шума на жилые территории, прилегающие к заводу по производству теплоизоляционных материалов, с последующей разработкой мероприятий по снижению уровней шума на селитебной территории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Завод по производству теплоизоляционных материалов в соответствии с санитарной классификацией, указанной в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» относится к III классу опасности с ориентировочным размером СЗЗ 300 м [3].

На предприятии производится утеплитель из расплава горных пород базальтовой группы, с добавлением синтетического связующего. Мощность завода – 3 тыс. тонн минераловатного волокна в месяц. Предприятие оснащено оборудованием и техникой, которые являются источниками шума: технологические печи – установки волокнообразования, склады сырья и готовой продукции, транспортные галереи, линии

нарезки, увязки и упаковки продукции; инженерные системы, особенно вентиляционное и газоочистное оборудование; технологический и погрузочный транспорт.

С целью проведения оценки акустического воздействия на ближайшую жилую застройку и на границе СЗЗ, предприятием, с привлечением аккредитованной в установленном порядке лабораторией, в рамках осуществления производственного контроля, на систематической основе проводятся натурные исследования (измерения) уровней шума, с целью оценки дальнейшей разработки и реализации шумозащитных мероприятий.

Измерения параметров шума проводятся в соответствии с МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» [4]. Перед проведением измерений шума определялись метеорологические условия (скорость ветра, температура воздуха, влажность, атмосферное давление) с помощью прибора контроля параметров воздушной среды «Метеометр МЭС-200А». Измерения не проводились во время выпадения атмосферных осадков, скорость ветра не превышала 5 м/с. При проведении измерений в условиях скорости ветра более 5 м/с использовался ветрозащитный экран микрофона.

Калибровка аппаратуры проводилась акустическим калибратором типа SV 30А до и после проведения измерений шума в соответствии с инструкциями по эксплуатации приборов. Вся используемая аппаратура имеет действующие свидетельства о поверке.

Измерения шума проводились, как в дневной (07:00 до 23:00), так и в ночной (23:00 до 07:00) периоды суток, так как режим работы предприятия круглосуточный. Контрольные точки для проведения измерений выбраны на различных расстояниях от границы земельного участка (от 300 до 390 метров), отведенного под предприятие. Измерение указанных расстояний на местности осуществлялось лазерным дальномером.

Точки измерения располагались на границе ориентировочной СЗЗ, на границе ближайшей нормируемой территории – садовые участки, расположенные с северо-западной стороны на расстоянии 390 метров. Схема расположения точек приведена на план-схеме (Рис. 1). При проведении измерений измерительный микрофон располагался на высоте 1,5 м над уровнем поверхности земли и был направлен в сторону предприятия. В соответствии с системой менеджмента качества испытательной лаборатории все измерения проведены в присутствии представителя предприятия.



Рис.1 План-схема расположения контрольных точек на границе территории завода города N.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведения экспертизы по измерению эквивалентного и максимального уровней звука в контрольных точках, в т.ч. на границе СЗЗ за 2022 г. было установлено, что эквивалентный уровень звукового давления во всех контрольных точках не соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5]. Наибольшие отклонения наблюдаются на тех постах измерения, которые расположены со стороны автомобильной дороги и железнодорожных путей (Таблица 1).

В контрольных точках №№ 1, 2 суммарный уровень шума формируется источниками предприятия и автомобильной дорогой, в контрольных точках №№ 3, 4 суммарный уровень шума формируется источниками предприятия и железнодорожными путями.

После полученных результатов экспертизы на заводе по производству теплоизоляционных материалов был разработан и проведен комплекс мероприятий по снижению уровня шума: установлены звукоизолирующие кожухи на вентиляционных установках, смонтированы звукозащитные экраны на путях распространения производственного шума, проведена акустическая отделка производственных помещений звукопоглощающими материалами.

С целью оценки эффективности проведенных шумозащитных мероприятий в 2023 г. выполнены повторные измерения, по результату оценки которых установлено, что уровни шума от источников предприятия снизились до допустимых СанПиН 1.2.3685-21 значений. Однако на тех постах измерения, которые расположены со стороны автомобильной дороги и железнодорожных путей, измеренные уровни снизились незначительно и по-прежнему превышают ПДУ.

Уровень шумового воздействия на всех постах в 2022 г. выше, чем в тот же период в 2023 г., при этом результаты всех измерений в 2022 г. превышают допустимое значение по ПДУ (55/45 дБА), особенно в ночные и утренние часы (59,2 дБА на посту № 4 при допустимом значении 45 дБА), тогда как в 2023 г. такое превышение наблюдалось только в дневное время (пост №№ 1, 2, 4) и ночное время (пост № 3). Это связано с усилением интенсивности движения транспортного потока днём, а также с непосредственной близостью железной дороги. Оценивая местность в районе расположения садовых участков, наблюдается отсутствие зеленых насаждений, которые могли бы уменьшить распространение шума.

Уровень шумового воздействия на посту № 2 особенно важно учитывать в связи с тем, что шум на данной территории оказывает значительное влияние на проживающих в коллективном саду из-за непосредственной близости к границе СЗЗ. В 2022 г. эквивалентный уровень звука был выше в утренние и дневные часы, чем в тот же период в 2023 г., но при этом результаты вечернего измерения в 2023 г. (42,1 дБА) даже ниже допустимых значений по норме (45 дБА), так как интенсивность транспортного потока в это время минимальна.

Таким образом, наиболее эффективным, быстро реализуемым мероприятием является установка шумозащитных экранов вдоль автомобильной дороги и железнодорожных путей со стороны расположения садовых участков [6].

Таблица 1.

Результаты измерений эквивалентного и максимального уровней звука на границе СЗЗ завода по производству теплоизоляционных материалов

Период проведения измерения, час.	Характер шума	Источники шума	Оценочный эквивалентный уровень звука, дБА		Оценочный максимальный уровень звука, дБА			
			Измеренный		Допустимый	Измеренный		Допустимый
			2022	2023		2022	2023	
Пост 1 – 300 метров на запад, юго-запад от границы земельного участка (граница установленной СЗЗ)								

07:00-23:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный, автодорожный	61,6*	55,0	55	67,0	66,5	70
23:00-07:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный	57,8*	43,8	45	58,4	54,5	60
Пост 2 – 390 метров на север, северо-запад от границы земельного участка (граница коллективных садов)								
07:00-23:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный, автодорожный	62,0*	56,5*	55	68,2	58,4	70
23:00-07:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный	54,9*	43,2	45	58,3	57,2	60
Пост 3 – 300 метров на север от границы земельного участка (граница установленной СЗЗ)								
07:00-23:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный, автодорожный	60,9*	52,6	55	67,3	64,5	70
23:00-07:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный, железнодорожный	59,2*	48,4*	45	59,7	53,7	60
Пост 4 – 300 метров на восток от границы земельного участка (граница установленной СЗЗ)								
07:00-23:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный, железнодорожный	59,8*	56,9*	55	64,5	58,8	70
23:00-07:00	широкополосный, колеблющийся	промышленный	55,7*	44,4	45	56,3	55,3	60

Примечание: *превышения допустимых уровней звука в соответствии с СанПин 1.2.3685-21.

ОБСУЖДЕНИЕ

Необходимость проведения оценки акустической обстановки на селитебных территориях как от производственного шума, так и от фоновый (транспортный) шума обусловлена тем, что только при проведении такой комплексной оценки возможно выявить источники уровней шума, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека и среду обитания населения, в отношении которых необходима разработка и реализация шумозащитных мероприятий.

После полученных результатов экспертизы в 2022 г. на заводе по изготовлению теплоизоляционных материалов были проведены технологические и санитарно-технические мероприятия по борьбе с распространением производственного шума. Определено, что после проведенных мероприятий показатели эквивалентного уровня звука снизились, однако, где источником звука являлся не только промышленный, но и автодорожный и железнодорожный транспорт, должного снижения не произошло, показатели по-прежнему выше допустимых значений. Данный факт свидетельствует о необходимости проведения исследований, направленных на изучение фонового шума. Так как характер шума на границе санитарно-защитной зоны не только промышленный, но и автодорожный (пост №№ 1, 2) и железнодорожный (пост №№ 3, 4).

При измерении производственного шума на границе санитарно-защитной зоны очень важно учитывать фоновый шум. Фоновый шум может быть вызван различными источниками, такими как дорожное движение, работа других предприятий и т.п. Учитывая фоновый шум,

мы можем получить более точные данные об уровне шума, который создается на производстве. Отсутствие учета фонового шума может привести к искажению результатов измерения и ошибочным выводам о воздействии шума на окружающую среду. Кроме того, неучтенный фоновый шум может привести к недооценке общего уровня шумового загрязнения и к неправильной оценке его воздействия на здоровье людей, работающих или проживающих в данной зоне.

ВЫВОДЫ

1. Уровни акустического воздействия на границе СЗЗ завода по производству теплоизоляционных материалов не соответствуют нормативам и представляют опасность для здоровья населения.

2. Для более точной оценки воздействия шума на здоровье населения необходимо проведение комплексного изучения всех источников шума, включая фоновый (транспортный) шум.

3. Для снижения транспортного шума можно использовать шумозащитные экраны вдоль автомобильных дорог и железнодорожных путей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сарчук, Е. В. Шумовое загрязнение как патогенный фактор для здоровья человека // Е. В. Сарчук, А. М. Лебедева, Л. Д. Узбекова / StudNet. – 2020. – Т. 3, № 4. – 332-340.
2. Метод измерения шума и оценка вклада крупного промышленного предприятия в шумовую обстановку селитебной территории / А. Л. Пономарев Т. С. Уланова, О. А. Молок, А. А. Одегов// Здоровья населения и среда обитания. – 2022. – Т. 30, № 12. – С. 59-65.
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов : дата введения : 2008-03-08. – Москва, 2023. – 37 с.
4. МУК 4.3.3722-21 Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях : дата введения : 2022-02-01. – Москва, 2022. – 21 с.
5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: дата введения : 2021-03-01. – Москва, 2021. – 469 с.
6. Кузнецова, Е. Б. О необходимости учета фонового шума при определении границ санитарно-защитной зоны / Е. Б. Кузнецова, И. Д. Булавина // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 365-372.

Сведения об авторах

В.А. Батенева – студент медико-профилактического факультета

Е.В. Еремينا* – студент медико-профилактического факультета

А.А. Самылкин – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий курсом коммунальной гигиены

С.В. Мартин – научный сотрудник отдела медицины труда

В.И.Адриановский – кандидат медицинских наук, доцент

Information about the authors

V.A. Bateneva – Student of the Faculty of Preventive Medicine

E.V. Eremina* – Student of the Faculty of Preventive Medicine

A.A. Samylkin – Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor, Head of the course of communal hygiene

S.V. Martin – Researcher of the Department of Labor Medicine

V.I. Adrianovsky – Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

elizavetta1814@gmail.com

УДК: 613.22

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В ДОШКОЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Бауэр Эвелина Константиновна, Кишка Оксана Викторовна

Кафедра гигиены и медицины труда

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Рациональное питание является одним из важнейших факторов, определяющих состояние здоровья детей, обеспечивающих их рост и развитие, способствующих профилактике заболеваний и созданию условий для адаптации к окружающей среде. **Цель исследования** - провести анализ фактического питания детей в столовой дошкольного образовательного учреждения на десять дней. **Материал и методы.** Исследование проводилось на базе детской дошкольной образовательной организации (ДОО), методом гигиенической оценки проанализировано десятидневное меню детей подготовительной группы (6-7 лет). Методом анкетирования