

DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-4-402-408

УДК 612.014.45

Влияние шума на работоспособность операторов мясоперерабатывающих цехов

А.Н. Скворцов

Национальный исследовательский

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Российская Федерация, 430005, Республика Мордовия, Саранск, ул. Большевикская, 68

В статье дана общая характеристика травматизма и профессиональной заболеваемости на мясоперерабатывающих предприятиях агропромышленного комплекса (АПК), приведен подробный анализ проблемы на примере мясоперерабатывающего цеха. В ходе исследования было установлено, что повышенный уровень шума является одним из провокаторов многих профессиональных заболеваний в отрасли. Другим отрицательным последствием повышенного уровня шума остается снижение производительности труда работников. Таким образом, решение проблемы защиты работающих от повышенного уровня шума положительно отразится как на социальных, так и на экономических факторах, а также снизит текучесть кадров, продлит период активной деятельности работающих и повысит удовлетворенность от трудового процесса.

Ключевые слова: шум; травматизм; профессиональная заболеваемость; работоспособность; условия труда

Введение

В настоящее время эффективное развитие агропромышленного комплекса (АПК) является важной стратегической задачей, от решения которой напрямую зависит продовольственная безопасность нашей страны. Это связано прежде всего с тем, что в условиях санкций именно АПК влияет на социальную и экономическую стабильность в Российской Федерации. Особенно это касается переработки сельскохозяйственного сырья и производства качественной мясной продукции, удовлетворяющей основную потребность человека в питательных веществах.

Мясоперерабатывающая отрасль Российской Федерации отличается значительным уровнем производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Данное явление наиболее актуально для малых мясоперерабатывающих предприятий, об этом свидетельствуют статистические данные выборочных наблюдений.

© Скворцов А.Н., 2018



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

В рамках исследования нас интересует одна из важнейших проблем производственных помещений — повышенный уровень шума в пищевой промышленности, в частности на мясоперерабатывающих предприятиях. В современной мясоперерабатывающей промышленности используется высокопроизводительная техника, работа которой сопровождается выделением вредных и опасных производственных факторов, в числе которых превалирующую роль занимает шум. Сегодня сложно найти производство, где шум на рабочем месте не превышает нормативные значения.

Повышенный шум оказывает серьезные последствия для здоровья. Согласно статистическим данным в мире от заболеваний, связанных со слухом, страдают более 16 % трудового населения. Данное явление чаще всего встречается у мужчин, в большинстве случаев в развивающихся странах.

Сегодня проблема потери слуха приобретает все более масштабный характер. По данным диспансеризации в РФ от потери слуха страдают более 12 млн чел. [4]. Еще одним негативным фактором является «омоложение» заболевания слухового аппарата, тем самым тугоухость поражает в первую очередь рабочих трудоспособного возраста. Развитие этой тенденции в скором времени может привести к дефициту трудовых ресурсов, а в последующие годы будет мешать нормальному развитию экономики страны. В большинстве случаев тугоухость не воспринимается работниками как опасность, а работодателями как важная проблема, сопровождающаяся ухудшением здоровья. Таким образом, у работников и общества формируется ложное представление о проблеме заболеваний, вызванных повышенным шумом [5].

Шум коварен, его действие на организм человека незаметно и имеет накопительный характер, более того, от шума человек практически не имеет защиты. При воздействии резкого света мы закрываем глаза, инстинкт самосохранения защищает нас от ожогов, заставляет убрать руку от горячего и т.д., а от воздействия шума человек не имеет защитной реакции [3].

Значительный вклад в проблему повышенного уровня шума внесла профессор Е.Ц. Андреева-Галанина. Она доказала, что шум выступает как общебиологический раздражитель, поскольку в определенных условиях оказывает влияние на весь организм человека. Исходя из вышеизложенного, повышенный уровень шума в условиях производства может привести к травматизму [1; 2].

Помимо вредного воздействия повышенного уровня шума на организм человека установлено его влияние на трудовую деятельность. Данный вопрос приобрел наибольшую актуальность в последние десятилетия. Ученые доказали, что воздействие шума на работника снижает его производительность труда в среднем на 10 %, при этом заболеваемость возрастает примерно на 40 %. Все это заставляет работодателей задуматься о том, что лучше создавать комфортные условия труда, чем регулярно оплачивать больничные листы.

Шум оказывает воздействие на кору головного мозга, человек возбуждается либо становится заторможенным. В обоих случаях снижаются трудовые функции, рассеивается внимание и наступает быстрое утомление. Работа становится непосильной, ухудшается качество ее выполнения. Зависимость снижения производительности труда, связанная с повышенным уровнем шума, показана на рис. 1.

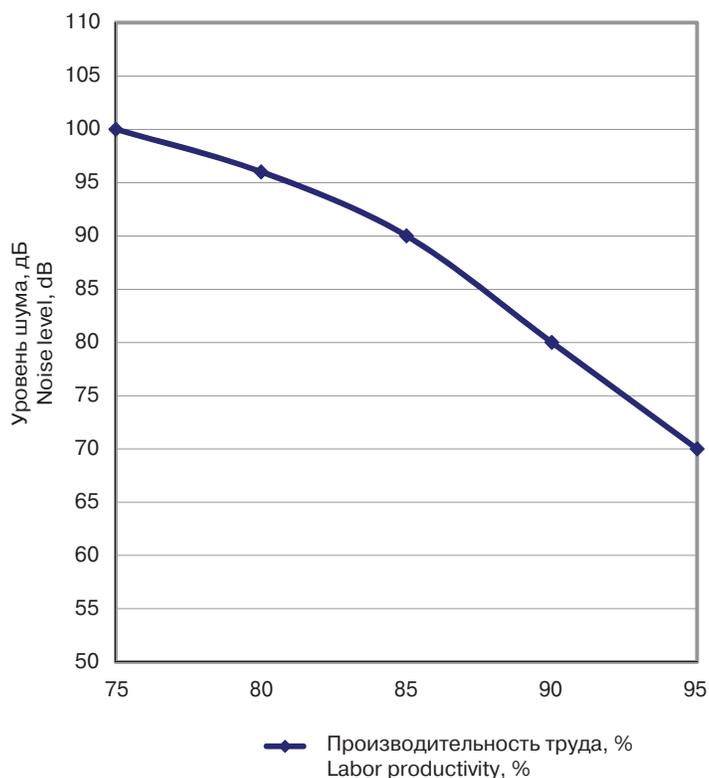


Рис. 1. Зависимость производительности труда от уровня шума
[Figure 1. The dependence of labor productivity from noise]



Рис. 2. Основное шумящее оборудование, применяемое в мясоперерабатывающих цехах:

1 — конвейер для обвалки и жиловки (80 дБ); 2 — подъемник (78 дБ); 3 — волчок (83 дБ);
4 — куттер (83 дБ); 5 — фаршемешалка (82 дБ); 6 — шприц-дозатор (82 дБ)

[Figure 2. The main noise equipment used in meat processing plants:

1 — conveyor for deboning and trimming (80 dB); 2 — lift (78 dB); 3 — grinder (83 dB);
4 — cutter (83 dB); 5 — meat mixer (82 dB); 6 — syringe dispenser (82 dB)]

Широко известно, что в мясоперерабатывающей отрасли применяется оборудование с повышенным уровнем шума (рис. 2). Требования, предъявляемые к чистоте мясоперерабатывающих цехов, достаточно жесткие. В данных помещениях, как правило, используются твердые, гладкие поверхности, приводящие к отражению звука, эффекту зеркала, который провоцирует совокупность вынужденных стоячих волн. В случае отключения шумящего оборудования стоячие волны постепенно затухают. Таким образом, в мясоперерабатывающих цехах существует прямой звук, исходящий от источника, а также отраженный, идущий от ограждающих поверхностей помещения.

Анализ показал, что в мясоперерабатывающих цехах преобладает механический шум, основным источником которого выступает технологическое оборудование, изображенное на рис. 2. Спектр механического шума находится в достаточно широкой области частот. Основными факторами механического шума являются форма, размеры и тип конструкции, число оборотов, механические свойства материала, состояние поверхностей взаимодействующих тел, а также их смазывание.

Методы и материалы

Исследования уровня шума проводились в мясоперерабатывающем цехе одного из предприятий Республики Мордовия в рамках специальной оценки условий труда с использованием высокоточной акустической аппаратуры (шумомер, анализатор шума «Ассистент» (рис. 3)).

Цель исследования заключалась в оценке воздействия производственного шума на здоровье и трудовую деятельность операторов мясоперерабатывающих цехов. Расчет эквивалентного уровня звука за восьмичасовой рабочий день вычислялся согласно ГОСТ Р ИСО 9612—2013 [6] с использованием программного комплекса Клинского института охраны и условий труда «Труд-Эксперт» V 4.0 for Windows (для предприятий РФ).



Рис. 3. Шумомер, анализатор шума «Ассистент»
[Figure 3. Sound meter, noise analyzer "Assistant"]

Результаты и их обсуждение

В мясоперерабатывающем цехе девять рабочих мест. Минимальное время измерений, исходя из выбранной стратегии, должно быть не менее семи часов. Из девяти работников были выбраны пять человек, измерения случайным образом были распределены на шесть временных интервалов по 70 минут каждый. Полученные результаты уровня звукового давления и эквивалентного уровня звука в мясоперерабатывающем цехе представлены на рис. 3.

Анализируя результаты измерения, приведенные на рис. 4, можно заметить, что превышение уровня звукового давления (УЗД) и эквивалентного уровня звука наблюдается на всех рабочих местах мясоперерабатывающего цеха. Из данных хорошо видно, что превышения наблюдаются в диапазоне частот от 125 до 1000 Гц.

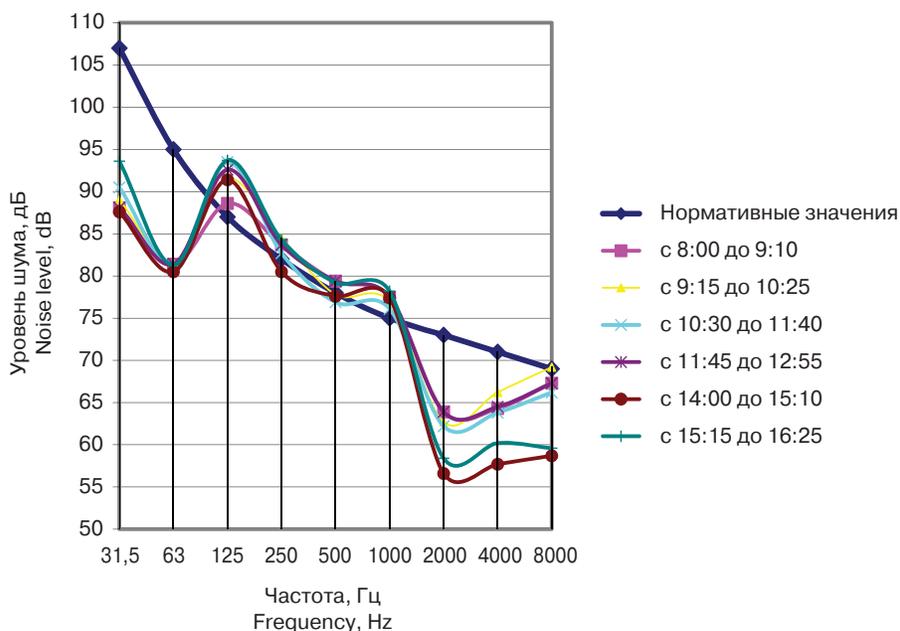


Рис. 4. Результаты измерения уровня звукового давления и эквивалентного уровня звука в мясоперерабатывающем цехе
[Figure 4. Results of measuring the sound pressure level and the equivalent sound level in the meat processing shop]

Выбор стратегии измерения выполнялся в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9612—2013 [6]. Анализ работы выбранной группы работающих показал отсутствие необходимости в детальном описании выполняемых ими рабочих операций. Исходя из этого была использована одна из стратегий измерения на основании трудовой функции. Выполненные исследования подтвердили точность выбранной стратегии измерения, поскольку стандартная неопределенность измерений составила 2,1 дБА, согласно ГОСТ Р ИСО 9612—2013 [6] она не превышает 3,5 дБА.

Расчет показал, что эквивалентный уровень шума за восьмичасовой рабочий день составил 83,9 дБА, что выше допустимых значений на 3,9 дБА. Согласно Приказу Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н мясоперерабатывающий цех относится к вредному классу условий труда (подкласс 3.1). Для данного класса характерно отклонение уровня шума от допустимых норм, что в большинстве случаев вызывает у работающих функциональные изменения, которые не успевают восстановиться к началу следующей смены, соответственно, увеличивается риск повреждения здоровья.

С применением метода интерполяции была вычислена производительность труда для установленных значений эквивалентного уровня звука (83,9 дБА) в мясоперерабатывающем цехе, равная 88,8 %.

Заключение

Проведенное исследование показало, что повышенный уровень шума в мясоперерабатывающих цехах негативно сказывается на здоровье работников, действуя

как общебиологический раздражитель, поскольку в определенных условиях оказывает влияние на весь организм человека. Кроме того, шум в мясоперерабатывающих цехах уменьшает производительность труда в среднем на 10—15 %, что приводит к невыполнению плана, а значит, и снижению прибыли предприятия.

Подводя итоги, можно утверждать, что шум, исходящий от оборудования мясоперерабатывающих цехов, имеет сложный характер. В помещениях, отделанных глазированной плиткой, кафелем и т.п., достаточно трудно добиться нормативных значений. Следовательно, улучшение условий труда путем снижения уровня шума на рабочих местах в данной отрасли позволит снизить производственный травматизм, профессиональную заболеваемость, а также увеличить работоспособность операторов мясоперерабатывающих цехов.

Таким образом, мероприятия, направленные на уменьшение шума до нормативных значений, носят не только социальный, но и экономический характер, выражающийся в повышении производительности труда.

Список литературы

- [1] Андреева-Галанина Е.Ц., Алексеев С.В., Кадыскин А.В., Суворов Г.А. Шум и шумовая болезнь / под общ. ред. Е.Ц. Андреевой-Галаниной. Ленинград: Медицина, Ленинградское отд., 1972. 303 с.
- [2] Андреева-Галанина Е.Ц. Шум вреден. Л.: Медгиз, 1956. 44 с.
- [3] Савельев А.П., Скворцов А.Н., Пьянзов С.В. Штучные звукопоглотители для снижения шума в производственных помещениях // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Ф.Х. Бурумкулова. Саранск, 2016. С. 413—417.
- [4] Дмитриев Н.С., Таварткиладзе Г.А. Современные проблемы физиологии и патологии слуха // 1-й Национальный конгресс аудиологов России и 5-й Международный симпозиум. Суздаль, 2004. С. 1—16.
- [5] Ильинская Е.Н. Медико-социальная значимость потери слуха в трудоспособном возрасте и научное обоснование методов профилактики: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009.
- [6] ГОСТ Р ИСО 9612—2013. Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерения на рабочих местах. М.: Стандартинформ, 2014.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 01.01.2019

Дата принятия к печати: 10.01.2019

Для цитирования:

Скворцов А.Н. Влияние шума на работоспособность операторов мясоперерабатывающих цехов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2018. Т. 26. № 4. С. 402—408. DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-4-402-408

Сведения об авторе:

Скворцов Александр Николаевич — кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Института механики и энергетики Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. Контактная информация: e-mail: squortsow.sasha@yandex.ru

The influence of noise on the operability of operators of meat processing shops

A.N. Skvortsov

N.P. Ogarev Mordovia State University (National Research University)
68 Bolshevik St., Saransk, 430005, Republic of Mordovia, Russian Federation

The article provides a general description of injuries and occupational morbidity at meat processing enterprises of the agroindustrial complex, and a detailed analysis of the problem using the example of a meat processing plant. The study found that increased noise is one of the provocateurs of many occupational diseases in the industry. Another negative consequence of the increased noise level is the decrease in the productivity of workers. Thus, the significance of the problem of protecting workers from increased noise levels lies primarily in ensuring both social and economic benefits, as well as reducing staff turnover, manifesting a period of active work by workers and increasing satisfaction from the work process.

Keywords: noise; injuries; occupational morbidity; working capacity; working conditions

References

- [1] Andreeva-Galanina ET, Alekseev SV, Kadyskin AV, Suvorov GA. *Noise and noise disease*. Leningrad: Meditsina Publ., Leningradskoy Dep.; 1972.
- [2] Andreeva-Galanina ET. *Noise is harmful*. Leningrad: Medgiz Publ.; 1956.
- [3] Saveliev AP, Skvortsov AN, Pyanzov SV. Sound absorber for noise reduction in industrial premises. *Energy-efficient and resource-saving technologies and systems: a collection of scientific papers of the International scientific-practical conference dedicated to the memory of Doctor of Technical Sciences, Professor F.Kh. Burumkulov*. Saransk; 2016: 413—417.
- [4] Dmitriev NS, Tavartkiladze GA. Modern problems of physiology and pathology of hearing. *Ist National Congress of Audiologists of Russia and 5th International Symposium*. Suzdal; 2004: 1—16.
- [5] Ilinskaya EN. *Medico-social significance of hearing loss at working age and the scientific rationale for methods of prevention*: dis. ... dr. med. sciences. Moscow; 2009.
- [6] GOST R ISO 9612—2013. *Acoustics Measuring noise to assess its effects on humans. Method of measurement in the workplace*. Moscow: Standartinform Publ.; 2014.

Article history:

Received: 01.01.2019

Revised: 10.01.2019

For citation:

Skvortsov AN. The influence of noise on the operability of operators of meat processing shops. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2018;26(4): 402—408. DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-4-402-408

Bio Note:

Alexander N. Skvortsov — Candidate of Technical Sciences, senior lecturer at the Department of Life Safety, Institute of Mechanics and Energy of N.P. Ogarev Mordovia State University (National Research University). *Contact information*: e-mail: squortsow.sasha@yandex.ru