

УДК 614.512.06

И. Н. Заплетников, д-р техн. наук, проф., **В. А. Кириченко**, канд. техн. наук, доц.,
А. Н. Горин, д-р техн. наук, проф., **А. С. Степанченко**, магистрант.
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского», ДНР
Тел.: +38 (062) 304-50-46, E-mail: oborud@kaf.donnuet.education

ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИТАНИЯ

Данная статья посвящена методологии нормирования шумовых характеристик оборудования предприятий питания. Одной из важнейших характеристик оборудования является шумовая и вибрационная, которые должны соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и обеспечивать безопасные условия труда производственному персоналу. Проведен анализ норм по шумовым характеристикам оборудования, даны рекомендации по их применению к данному оборудованию.

Ключевые слова: оборудование, предприятия питания, шумовые характеристики, нормы, рекомендации.

I. N. Zapletnikov, V. A. Kirichenko, A. N. Gorin, A. S. Stepanchenko

PECULIARITIES OF NORMALIZATION OF NOISE CHARACTERISTICS OF EQUIPMENT OF POWER SUPPLIES

This article is devoted to the methodology for standardizing the noise characteristics of power supply equipment. One of the most important characteristics of the equipment is noise and vibration, which must comply with sanitary and hygienic standards and provide safe working conditions for production personnel. An analysis of the norms for the noise characteristics of equipment is carried out, recommendations are given for their application to this equipment.

Keywords: equipment, catering establishments, noise characteristics, norms, recommendations.

1. Введение

Шумовые характеристики (ШХ) технологического оборудования являются комплексным показателем качества конструкции и изготовления, степени безопасности и санитарно-гигиенических условий применения, влияют на размещение оборудования в производственных цехах и конкурентоспособность его на внешнем рынке. Эти характеристики используются при проектировании оборудования, контролируются при приемосдаточных испытаниях заводами-изготовителями, стандартизации и сертификации продукции. ШХ машин должны обеспечивать допустимые уровни шума и вибрации в производственных помещениях регламентируемых отраслевыми, государственными и межгосударственными стандартами.

Технологическое оборудование предприятий питания размещается в производственных цехах и участках, которые акустически могут быть связаны с залами обслуживания, для которых уровень звука по ГОСТ 12.1.036-81 [1] не должен превышать 55 дБА, для торговых залов и пассажирских – 60 дБА, в то время как для обычных производственных цехов он не должен превышать 80 дБА.

Столь жесткие требования к уровню шума для помещений предприятий питания и торговли приводят к необходимости иметь низкие уровни шума, размещенного в нем технологического оборудования. Технологическое оборудование питания серийно выпускается специализированными заводами торгового машиностроения: Белорусским (г. Барановичи) – Республика Беларусь, Пермским, Санкт-Петербургским, Екатеринбургским, Люберецким, Калининградским – в России, Кибартайским – в Литве, Ашгабадским – в Туркменистане, на Украине – Киевским заводом «Томак», а также рядом

фирм и совместных предприятий: «Радуга», «ВИ-ВА-ЛТД» и др.

В период с 90-х годов и до настоящего времени на новых предприятиях питания появилось много оборудования производства немецких, французских, итальянских, шведских, финских, польских, венгерских, чешских и др. фирм. Это оборудование обладает не только более высоким техническим уровнем, чем выпускаемое в странах СНГ, но и существенно большей стоимостью.

Как показали проведенные в ДонНУЭТ исследования ШХ оборудования предприятий питания, выпущенные в странах СНГ [2,3] на 2...16 дБА имеют более высокие значения при работе с продуктом, чем при работе без продукта. Расчет предельно допустимых значений ШХ [4], проведенный по соответствующим нормам по шуму, показал, что ШХ удовлетворяют нормам только при работе машин без продукта, а с продуктом – имеет место превышение норм. Аналогичная ситуация складывается не только с ШХ пищевого оборудования стран СНГ, но и с ШХ зарубежного оборудования.

Нарушение норм по шуму пищевого оборудования обусловлено целым рядом факторов: допустимой величиной уровня звукового давления в соответствующем помещении в дБА, конструкцией оборудования, технологией обработки продукта, его видом и состоянием, физико-механическими свойствами, режимом работы оборудования, качеством изготовления и монтажа, условиями эксплуатации и другими менее значимыми факторами. Первый фактор нормирования ШХ устанавливает Роспотребнадзор и Госстандарт, а остальные факторы определяются заводом-изготовителем и контролируются при сертификации оборудования. Со временем нормы по шуму претерпевают изменения в соответствии с мировой тенденцией, а также стандартами ИСО «Акустика».

Целью работы является представление методологии нормирования ШХ оборудования предприятий питания.

2. Основное содержание и результаты работы

Анализ результатов проведенных исследований ШХ оборудования предприятий питания (рисунок 1 и 2) показал, что у очистительного оборудования: машин очистки картофеля превышение над холостым ходом составляет 8...9 дБА, очистки лука – 16 дБА, овощерезательных машин 2...13 дБА, протирачных машин 2...7 дБА, нарезки гастрономических продуктов 10 дБА, мясорубок 3 дБА, тестомесильных машин 6 дБА, взбивальных 3...7 дБА, универсальных кухонных машин со сменными механизмами 4...7 дБА. Такая тенденция по ШХ наблюдается не только у оборудования производства Белоруссии, России, но и у зарубежных фирм, хотя и в меньшей степени.

Увеличение ШХ при работе машин пищевых производств с продуктом возникают динамические нагрузки от взаимодействия с ним рабочего органа и стенками рабочей камеры или загрузочного устройства. У очистительного оборудования на ШХ влияет форма и крупность загружаемого сырья, его количество в рабочей камере. В овощерезательном оборудовании существенную роль играет толщина и степень затупления режущего инструмента, модуль упругости и удельного сопротивления резанию продукта, наличие «мёртвых зон», усилие подачи продукта в машину, заполняемость рабочей камеры, размеры и скорость движения рабочего органа. «Мёртвыми зонами» считается пространство на рабочем органе между корпусом его и режущим инструментом, в который попадает продукт, не режется, а набивается в это пространство и уплотняется. Возникший уплотнённый объём продукта трётся о корпус рабочей камеры и вызывает дополнительный шум и вибрацию, перекашивает диск крепления режущих ножей. Кроме перечисленных факторов в овощерезательном оборудовании ШХ под нагрузкой возрастают также от увеличения шума электродвигателя, передач и подшипников. По-

следние аргументы имеют место и в других типах машин.

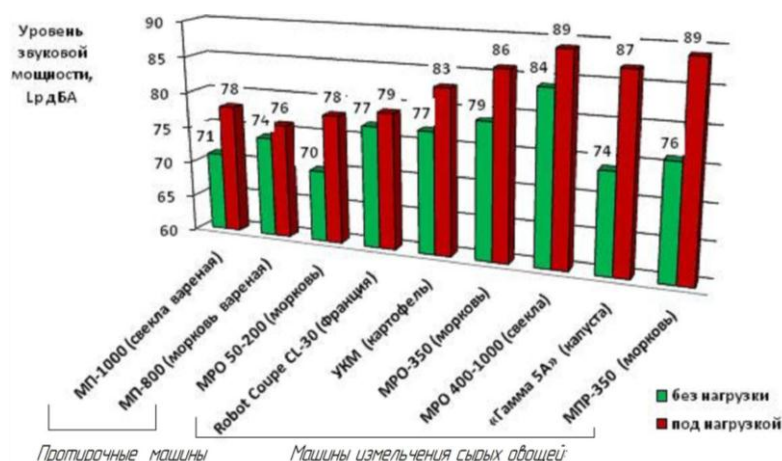


Рисунок 1. Шумовые характеристики пищевого технологического оборудования

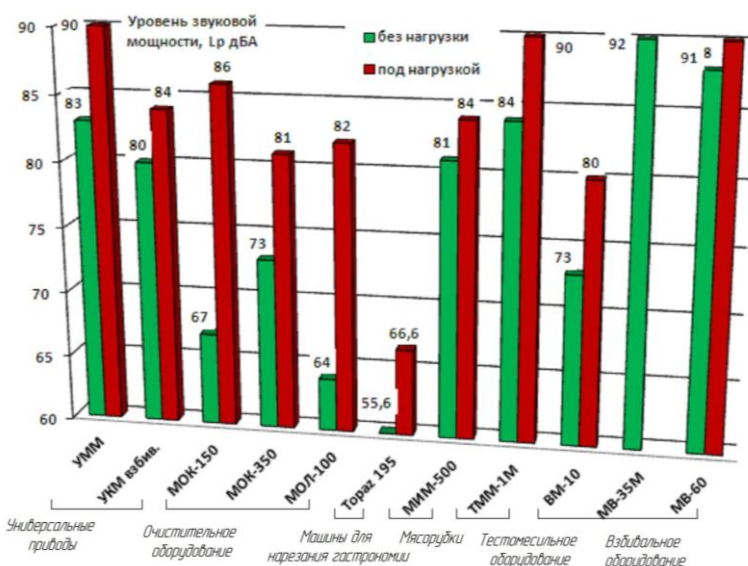


Рисунок 2. Шумовые характеристики пищевого технологического оборудования

В протирочных машинах с неподвижным ситом и вращающимся лопастным ротором возрастание ШХ возникает при увеличении заполняемости продуктом рабочей камеры, уменьшении частоты вращения ротора и лопастей диаметра отверстий сита.

На ШХ машин для нарезания гастрономических продуктов прямо пропорциональное влияние оказывает вид нарезаемого продукта и скорость подачи продукта к вращающему дисковому ножу. В мясорубках увеличение ШХ возникает от затупления ножей, повышения усилия ручной подачи продукта к шнеку и удельного сопротивления резанию мяса или рыбы. Следует отметить и снижение ШХ в мясорубках при работе с продуктом. Это явление объясняется выделением в рабочей зоне мясного сока, который является смазкой трущихся частей: подшипников шнека и ножей о ножевую решетку. В тестомесильных и взбивальных машинах ухудшение ШХ связано с возрастанием нагрузки на рабочий орган, электродвигатель и передачи.

За 20 лет эксплуатации импортного оборудования оно изнашивается и для дальнейшей работы требуются запчасти к нему, а стоимость запчастей приближается к сто-

имости самого оборудования. Это обстоятельство заставило частных владельцев и руководителей предприятий питания отказываться от закупки импортного оборудования и снова отдавать предпочтение технологическому оборудованию, выпускаемому в странах СНГ. Тем более, что за этот период заводы торгмаш СНГ, в условиях конкуренции, также подняли технический уровень своего оборудования, в основном, в направлении дизайна, надежности и универсальности. Что касается ШХ, то они остались на прежнем уровне и претерпели лишь незначительные изменения, как в лучшую, так и в худшую стороны. Поэтому вопросы улучшения и нормирования ШХ технологического оборудования предприятий питания, которое выпускалось ранее и новых образцов, не потеряли своей актуальности [6].

Превышение ШХ пищевого оборудования при работе с продуктом, относительно работы без продукта, свидетельствует о том, что оно работает в режиме, когда ШХ превышают предельно допустимые нормы по шуму, а при сертификации машин и заявлении ШХ по ГОСТ 30691-2001 [7] указываются ШХ при работе без нагрузки.

Таким образом, в ряде сертифицированного технологического оборудования пищевых производств в рабочем режиме будут нарушены санитарно-гигиенические нормы по шуму.

Кстати, несмотря на введение нового стандарта по шуму ГОСТ 12.1.003-2014 [8], ГОСТ 12.1.036-81 Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях, действует. Этот стандарт устанавливает более жесткие нормы по шуму для помещений предприятий общественного питания и торговли, в которых в качестве технологического оборудования используется исследуемое пищевое оборудование. Для этих предприятий требуется малозумное оборудование, выпускаемое серийно заводами и фирмами торгового машиностроения.

В ГОСТ 12.1.003-2014 указано (стр.13) «Шумовые характеристики машины определяют при условиях установки и в режимах работы, характерных для нормального применения машины, предусмотренного изготовителем. Такие условия и режимы задаются в испытательных кодах по шуму для машин конкретного вида, а при их отсутствии – в методиках выполнения измерений изготовителя, разработанных с учетом требований основополагающих стандартов к методам определения шумовых характеристик машин».

Слова «... в режимах работы, характерных для нормального применения машины, предусмотренного изготовителем» можно рассматривать неоднозначно. Есть режим холостого хода, используемый при установке, техническом обслуживании и ремонтных работах и рабочий режим – обработка продукта при минимальной и максимальной скоростях движения рабочего органа. Всё это режимы «нормального применения». В испытательных кодах по шуму заводы – изготовители могут и определяют ШХ для каждого режима, но какой режим принят для сертификации оборудования, а соответственно, какой шум будет излучать реальная машина?

Неоднозначность в определении ШХ машин оказывает негативное влияние и при проектном расчете уровней шума на рабочих местах операторов и уровней шума в производственном помещении. На результаты расчета оказывает влияние величина ШХ машин. Возникает вопрос, для какого режима работы и его ШХ необходимо проводить расчет? На наш взгляд, целесообразно устанавливать и производить пищевое оборудование по максимальным значениям ШХ при работе под нагрузкой.

Виброакустические свойства машин включают излучаемый уровень шума и общую или локальную вибрацию. Уровень шума характеризуется уровнем звуковой

мощности по характеристике А (ШХ), для импульсных шумов – по характеристике С в дБ. Вибрация машин характеризуется величиной виброускорения в $\text{мм}/\text{с}^2$ или дБ.

В санитарных нормах по вибрации машин ранее использовалась характеристика – виброскорость в $\text{мм}/\text{с}$. В последних санитарных нормах этой характеристики нет. А ведь как свойство самой машины, а не только вредность для оператора, эту характеристику стоило бы остановить. Она определяет техническое совершенство самой машины, которая устанавливается на фундамент или на виброизоляторах, а уровень вибрации существенно влияет на сохранность здания и сооружения.

3. Заключение

1. Установлены величины превышения ШХ пищевого оборудования при работе с продуктом над ШХ при работе без продукта.

2. Целесообразно производить оборудование пищевых производств таким, чтобы его ШХ соответствовали максимальным значениям при работе с продуктом.

3. Необходимо восстановить в нормативно-технической документации параметр – виброскорость машин в $\text{мм}/\text{с}^2$ и (или) в дБ.

Перспективами дальнейших исследований можно считать корректировку методики расчета предельно допустимых ШХ пищевого оборудования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 12.1.036 – 81 ССБТ. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях. Госкомитет СССР по стандартам. – М.: Издательство стандартов, 1985.

2. Заплетников, И. Н. Виброакустика оборудования пищевых производств: монография / И. Н. Заплетников. – Харьков: изд-во НТМТ, 2015. – 542 с. – ISBN 978-617-578-223-1.

3. Экологический мониторинг измельчительного оборудования предприятий питания / И. Н. Заплетников, А. К. Пильненко, О. Д. Квилинский, С. М. Савченко // Noise. Theory and Practice: Научный журнал ООО «Институт акустических конструкций» – СПб: ООО «Институт акустических конструкций», 2018. – Вып.4 – №3. – С. 30-35.

4. ГОСТ 30530 – 97. Методы расчета предельно допустимых шумовых характеристик стационарных машин. – М.: Стандартинформ, 1999.

5. Цукерников, И. Е. Современные требования к обеспечению нормативных параметров шума в жилых, общественных и производственных зданиях и на территории жилой застройки. / И. Е. Цукерников, И. А. Шубин, Т. О. Невенчанная // Noise. Theory and Practice: Сб. докл. VII Всероссийской науч.-пр. конф. с междунар. участием «Защита от шума и вибрации» – СПб: БГТУ, 2019. – С. 57-70.

6. Иванов, Н. И. Защита от шума и вибрации / Н. И. Иванов, А. Е. Шашурин – Печатный Цех, 2019. – 287 с.

7. ГОСТ 30691 – 2001. Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик. – М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2001. – 13 с.

8. ГОСТ 12.1.003 – 2014. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2015. – 24 с.

Поступила в редколлегию 17.01.2021 г.