

The research methodology does not differ in principle from the generally accepted methods of measuring moisture, mass, voltage, frequency and other parameters. Complex theoretical and experimental methods of research were used in solving the tasks set in the work. Methods of analytical and numerical mathematical modelling, theoretical analysis, computational and field experiment.

In the research the dose of energy absorbed by the grain in the working zone was changed by varying the voltage value on the electrodes, thus changing the electric field strength in barley.

Electroactivation promotes grain emergence from the biological resting stage. The effect of electro treatment lasts up to 7 days and then slowly decreases. The best time between electroactivation and germination is 1...4 days.

The effect of an alternating electric field with a grain strength of 2,5–105 V/m on the amylolytic activity of malt was determined, which increases by 20 %. Also the time of malting is reduced by 40 % on average, extractivity is increased by 1...3 % on average, duration of saccharification is reduced by 15–25 %.

The effect of electrical treatment for malt with extractivity of 79 % and more is expressed as an increase in extractivity by 0,5...0,6 %, for malt with extractivity of 78 % – by 1,0...1,5 %, for malt with extractivity of 76 % – by 2...3 %.

УДК 331.45

**Гайыпназаров Ш.**, магистрант;

**Джумартова Б.**, магистрант;

**Кунаш М.В.**, аспирант;

**Белохвостов Г.И.**, кандидат технических наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

## **АНАЛИЗ МЕР ПО СНИЖЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ШУМОВ И ВИБРАЦИЙ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА**

**Аннотация.** Рассмотрены и проанализированы основные источники и характеристики производственных шумов, а также меры и способы защиты от шума и вибраций оборудования с целью улучшения условий труда в производственных помещениях при производстве творога.

**Abstract.** Considered and analyzed the main sources and characteristics of industrial noise, as well as measures and methods of protection against noise and vibration of equipment in order to improve working conditions in production facilities in cottage cheese production.

**Ключевые слова.** Анализ, меры, шум, вибрация, средства защиты, условия труда, виброизоляция, вибропоглощение, производство творога, методы снижения шума и вибраций при эксплуатации оборудования.

**Keywords.** Analysis, measures, noise, vibration, protection means, working conditions, vibration isolation, vibration absorption, cottage cheese production, methods of noise and vibration reduction in equipment operation.

Обеспечение безопасности человека – одна из главных задач любого общества. Основа производства – это люди, а для того чтобы человек плодотворно и эффективно работал, необходимо создать ему здоровые и безопасные условия труда.

Среда, в которой обитает современный человек, наполнена различными звуками и эти звуки не всегда приятные и комфортные. Звуки, угнетающие человека, раздражающие, приводящие к профессиональным заболеваниям, называются шумом. Исследованиями доказано, что под воздействием шума, даже умеренной интенсивности, ухудшается работоспособность, особенно при умственной работе, ослабевает внимание, повышается вероятность получить травму. Негативное влияние шума тем сильнее, чем выше его тональность, продолжительность воздействия и неоднородность спектрального состава в результате импульсных составляющих и отдельных включений чистого тона.

Эксплуатация современного промышленного оборудования сопровождается значительным уровнем шума и вибрации, негативно влияющих на состояние здоровья работающих. С точки зрения безопасности труда шум и вибрация – одни из наиболее распространенных вредных производственных факторов, которые при определенных условиях могут выступать как опасные производственные факторы.

При работе машин для производства творога опасными факторами являются электрический ток, вращающиеся части, острые кромки съемного ножа.

Перед пуском в работу творогоприготовителей с прессующими ваннами проверяют наличие и исправность защитного заземления, концевых выключателей прессующей ванны, ограждения гидропривода. Перед началом работы проверяются отсутствие в ваннах (прессующей и для сквашивания молока) посторонних предметов, положение предохранительных упоров, которые должны быть освобождены и повернуты в сторону.

Во время работы запрещается снимать защитное ограждение гидропривода, опускать прессующую ванну при установленных в рабочем положении предохранительных упоров.

Звуки очень большой силы, уровень которых превышает 120–130 дБ, вызывают болевое ощущение и повреждения в слуховом аппарате (акустическая травма).

Помимо патологии органа слуха при воздействии шума наблюдаются отклонения в состоянии вестибулярной функции, а также общие неспецифические изменения в организме: головные боли, головокружение, боли в области сердца, желудка, желчного пузыря, повышение артериального давления, изменение кислотности желудочного сока.

Шум вызывает снижение функций защитных систем и общей устойчивости организма к внешним воздействиям. Неспецифическое действие шума иногда проявляется раньше, чем поражение слуха. На производстве интенсивный шум способствует снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении работы. Из-за шума снижается производительность труда (до 60 %) и ухудшается качество работы (число ошибок в расчетах увеличивается более чем на 50 %). Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта (автопогрузчики, мостовые краны и т. п.), что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.

Однако не только сильные шумы, приводящие к мгновенной глухоте или повреждению органов слуха человека, вредно отражаются на здоровье и работоспособности людей.

Поэтому подавление шума и вибрации стало актуальной проблемой современности, так как ее решение может улучшить условия труда на производстве, а также высвободить дополнительные резервы для увеличения производительности труда.

Как физическое явление шум – это волновое колебание упругой среды, он определяется ощущением, воспринимаемым органом слуха при воздействии звуковых волн в диапазоне частот 16–20000 Гц.

Звуковая волна характеризуется давлением  $P$  (Па), колебательной скоростью  $C$  (м/с), интенсивностью  $I$  (Вт/м<sup>2</sup>).

Эти величины связаны между собой соотношением

$$I = P^2 / C\rho. \quad (1)$$

Величины звукового давления и интенсивности, с которыми приходится иметь дело в практике борьбы с шумом, меняются в широких пределах: по давлению – в  $10^8$  раз, по интенсивности – в  $10^{16}$  раз. Естественно, что оперировать такими цифрами довольно неудобно.

Поэтому в качестве основной величины, участвующей в нормировании шума и в расчетах по шумоглушению, приняты логарифмические величины – уровни звукового давления или уровни интенсивности, выраженные в децибелах (дБ или *dB*).

Уровни интенсивности звука (дБ) определяют по формуле:

$$L = 10\lg I / I_0, \quad (2)$$

где  $I_0$  – интенсивность звука, соответствующая порогу слышимости.

Величина уровня звукового давления (дБ)

$$L = 20 \lg P / P_0, \quad (3)$$

где  $P_0$  – пороговая величина звукового давления при частоте 1000Гц.

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. Выраженность ответных реакций обуславливается главным образом силой энергетического воздействия и биомеханическими свойствами человеческого тела как сложной колебательной системы.

Мощность колебательного процесса в зоне контакта и время этого контакта являются главными параметрами, определяющими развитие вибрационных патологий, структура которых зависит от частоты и амплитуды колебаний, продолжительности воздействия, места приложения и направления оси вибрационного воздействия, демпфирующих свойств тканей, явлений резонанса и других условий. Вибрационная патология стоит на втором месте (после пылевых) среди профессиональных заболеваний.

Борьба с производственным шумом имеет целью сохранение здоровья и работоспособности рабочих. Вместе с тем снижение шума повышает экономическую эффективность производства. Расчёт экономических показателей предназначен для использования в научно-исследовательских и проектно-конструкторских работах для определения ожидаемой годовой экономической эффективности от снижения шума на рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятия. Результаты расчётов распространяются на мероприятия по снижению шумов, уровни которых превышают 80 дБ(А). На предприятиях зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБ(А) должны быть обозначены знаками безопасности. Работающий персонал в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты.

Для уменьшения шумов механического происхождения непосредственно в источнике применяется, например, цикл оборудования с гидроприводом вместо оборудования и механизмов с кривошипными и эксцентрикными приводами, вместо прямозубых шестерен – косозубые и шевронные, по возможности следует применять клиноременные и зубчатоременные передачи вместо зубчатых и цепных передач. Замена подшипников качения на подшипники скольжения приводит в ряде случаев к уменьшению шума порядка 10дБ. По возможности следует заменять металлические детали деталями из пластмасс и других "незвучных" материалов. Необходимо применять балансировку вращающихся элементов машин, уравнивание механизмов.

К средствам индивидуальной защиты от шума относят ушные вкладыши, наушники, шлемы.

Вкладыши – мягкие тампоны из ультратонкого материала, вставляемые в слуховой канал. Их эффективность не очень высока и в зависимости от частоты шума может составлять 5...15 дБ.

Наушники плотно облегают ушную раковину и удерживаются на голове дугообразной пружинкой. Их эффективность изменяется от 7 дБ на частоте 125 Гц до 38 дБ на частоте 8000 Гц.

Шлемы применяют при воздействии шумов очень высоких уровней (более 120 дБ). Они закрывают всю голову человека, т. к. при таких уровнях шума он проникает в мозг не только через ухо, но и непосредственно через черепную коробку.

Касательно особенностей защиты от инфра- и ультразвука. В принципе, для защиты от инфра- и ультразвука применимы методы для защиты от шума.

Другими мероприятиями по борьбе с инфразвуком являются:

- повышение быстроходности машин, что обеспечивает перевод максимума излучения в область слышимых частот, где становятся эффективными звукоизоляция и звукопоглощение;
- устранение низкочастотных вибраций;
- применение глушителей реактивного типа.

Ультразвук из-за очень высоких частот быстро поглощается в воздухе и материалах конструкций, поэтому он распространяется на небольшие расстояния. Для защиты от ультразвука очень эффективной является звукоизоляция и звукопоглощение.

Применяют также эластичные кожухи из нескольких слоев резины общей толщиной 3,5 мм. Эффективность таких кожухов может достигать 60...80 дБ.

Применяют также экраны, расположенные между источником и работающими.

### **Список использованной литературы**

1. Андруш, В.Г. Охрана труда: учебное пособие / В.Г. Андруш, Л.Т. Ткачёва, Т.П. Кот ; под ред. В.Г. Андруша. – Минск : РИВШ, 2021. – 620 с.
2. Андруш, В.Г. Охрана труда : учеб. / В.Г. Андруш, Л.Т. Ткачёва, К.Д. Яшин. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : РИПО, 2021. – 334 с.
3. Алексеев В.С. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Алексеев, О.И. Жидкова, И.В. Ткаченко – Саратов : Научная книга, 2012. – 159 с.
4. Девисилов, В.А. Охрана труда : Учебник. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. – 400 с.
5. Гайыпназаров, Ш. Улучшение условий труда в производственных помещениях снижением уровня шума и вибраций при эксплуатации оборудования для производства творога / Ш. Гайыпназаров, М.В. Кунаш, Г.И. Белохвостов // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества: сборник

материалов международной студенческой научно-практической конференции, Горки, 18–19 апреля 2024 г. – Горки : БГСХА, 2024. – С. 49-52.

6. Защита от шума и вибрации: учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность 01.04.06 «Акустика» / В.Л. Мурзинов, И.А. Иванова. – Воронеж : ВГТУ, 2017. – 90 с.

7. Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов : в 3 кн. Кн. 1 / С.Т. Антипов [и др.] ; под ред. Акад. РАСХН В.Н. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2007. – 420 с.

8. Охрана труда. Лабораторный практикум : учебное пособие для студентов УВО для группы специальностей «Агроинженерия» и по специальности «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» / БГАТУ, Кафедра управления охраной труда [сост. В. Г. Андруш и др.]. – Минск : БГАТУ, 2020. – 176 с.

9. Федорчук, А.И. Снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в АПК : [монография] / А.И. Федорчук, В.Г. Андруш ; Минсельхозпрод РБ, УО БГАТУ. – Минск. БГАТУ, 2012. – 244 с.

10. Хисматуллин, Ш.Ш. Техническая акустика: учебное пособие / Ш.Ш. Хисматуллин, Г.Г. Хисматуллина, И.В. Ефремов. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. – 281 с.

**Summary.** The analysis of measures to reduce production noise and vibration of equipment in cottage cheese production is considered.

УДК 331.45

**Корчик С.А.**, старший преподаватель;

**Климец Е.А.**, студент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

## **О ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ТРАВМАТИЗМА В ОРГАНИЗАЦИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**Аннотация.** В статье рассматриваются причины производственного травматизма в организациях агропромышленного комплекса, исходя из анализа несчастных случаев и меры по его снижению.

**Abstract** The article considers the causes of industrial accidents in the organizations of the agro-industrial complex, based on the analysis of accidents and measures to reduce it.

**Ключевые слова.** Безопасность, травматизм, сельскохозяйственные машины, агропромышленный комплекс, потерпевший.

**Keywords.** Safety, injuries, agricultural machines, agro-industrial complex, victim.

Уровень производственного травматизма в сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь остается высоким, несмотря на принимаемые