

**КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. СКРЯБИНА**

**КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Б.Н. ЕЛЬЦИНА**

Диссертационный совет Д.05.16.536

На правах рукописи

УДК 631.636:658.382 (075.8)

Абдимуратов Жубанышбай Суйиуллаевич

**РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И
БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ
СЕЛЬХОЗКООПЕРАТИВОВ**

05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Бишкек - 2018

Работа выполнена в Кыргызском Национальном аграрном университете имени К.И. Скрябина.

Научный руководитель доктор технических наук, профессор
Осмонов Ысман Джусупбекович

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Абилжанулы Токтар

кандидат технических наук, доцент
Осмонканов Таалайбек Орозбекович

Ведущая организация: Ошский Технологический университет им.
М.М. Адышева (г. Ош, ул. Н.Исанова 81)

Защита диссертации состоится «21» июня 2018 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д.05.16.536 при Кыргызском Национальном аграрном университете имени К. И. Скрябина и Кыргызско-Российском Славянском университете имени Б. Н. Ельцина по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Медерова 68, факс: (996312) 54-05-45, E-mail: knau-info@mail.ru, www.knau.kg.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского Национального аграрного университета имени К.И. Скрябина по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68, E-mail: knau-info@mail.ru, www.knau.kg.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.т.н.

Б. С. Токтонолиев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В цивилизованном обществе защита человека от негативных факторов производственной среды является весьма актуальным. Люди погибают, становятся инвалидами и больными в результате воздействия негативных факторов техногенного, антропогенного, биологического, химического, экологического и другого происхождения. Профилактика негативных факторов производственной среды, это социально-экономическая проблема. Чем выше преобразующая деятельность человека, тем выше уровень и число антропогенных и техногенных опасностей и вредностей, которые отрицательно влияют не только на человека, но и на животных и окружающую среду. Любой вид техники или химический препарат неизбежно приводит к возникновению новых ранее неизвестных негативных факторов.

Основные положения улучшения условий и безопасности труда в полной мере касаются к сельскохозяйственному производству, где имеют место естественные, техногенные и антропогенные опасности и вредности связанные климатом, рельефом местности, видом технологического оборудования и техники, животными (с их нравами), химическими препаратами и т.д.

В результате реформ аграрного сектора появились мелкие хозяйства с ограниченными размерами долевых земель, где содержание в исправном состоянии и эксплуатация сельскохозяйственной техники превратилось в серьезную проблему. В плане повышения эффективности использования сельхозтехники перспективным является сельхозкооперативы, которые могут содержать механические мастерские.

Однако, во всех периодах работы механических мастерских условия и безопасность труда в ее отдельных участках и в целом не соответствуют нормативным показателям. В результате особенно в холодные и переходные периоды года наблюдается рост заболеваемости работников мастерских. К вопросу создания в мастерских безопасных условий труда не уделяется должного внимания.

В целом, опасные и вредные факторы сельскохозяйственного производства в достаточной мере изучены. Задача состоит в том, чтобы своевременно выявить потенциальную опасность или вредность в новых условиях хозяйственной деятельности и устранить их путем разработки научно-обоснованных технических систем обеспечения безопасных условий труда в производственных помещениях сельхозкооперативов, широко используя энергию возобновляемых источников, как альтернативный, экологически чистый, отвечающий требованиям энергосбережения.

Теоретической основой разработки технических систем обеспечения безопасных условий труда является биотехническая система: человек-машина-среда (Ч-М-С) с возможными подсистемами (Ч-М; Ч-С). Взаимодействие между элементами данной системы адекватно с целью диссертационной работы.

Связь темы диссертации с крупными научными программами, проводимыми научными учреждениями. Работа выполнена в соответствии с программой НИР Кыргызского национального аграрного университета по проекту: «Разработка технологии и технических средств энерго-и теплоснабжения фермерских хозяйств с использованием возобновляемых источников энергии» (договор №УН-18/13, АП-214-14 по линии Министерство образования и науки Кыргызской Республики).

Целью исследования является разработка технической системы улучшения условий и безопасности труда в механических мастерских сельхозкооперативов путем использования комбинированных энергоресурсов энергии (ЦЛЭП + энергия Солнца).

Практическая реализация указанной цели осуществляется путем решения следующих задач:

- изучить условия труда работников ремонтных мастерских сельхозкооперативов и состояние использования технических средств;
- разработать методическую основу разработки биотехнической системы: Ч-М-С на основе системного подхода;
- разработать принципы моделирования изменчивости солнечных сияний и математические модели обоснования параметров микроклимата в производственных помещениях;
- выбрать конструктивно-технологическую схему технической системы обеспечения микроклимата в мастерской и обосновать ее параметры;
- определить экономическую эффективность от улучшения условий и безопасности труда в мастерской.

Научная новизна работы:

Предложена новая конструктивно-технологическая схема обеспечения микроклимата в мастерской;

Разработана биотехническая система человек-машина-производственная среда (Ч-М-С) и ее подсистемы: человек - машина (Ч-М); человек -среда (Ч -С);

Математические модели в виде балансовых уравнений, в дифференциальном виде описывают текущие значения энергетических и массовых потоков по каждому исследуемому параметру, а в интегральном виде, их расходы за выбранный отрезок времени. Уравнения тепловых балансов, составляют основу расчета температурного режима в мастерской при периодическом изменении температуры приточного воздуха;

Разработаны принципы моделирования изменчивости солнечных сияний. В основу модели заложены среднеквадратические значения солнечных сияний в течение года, представленных в виде эмпирических уравнений.

Практическая значимость исследований заключается в разработке технической системы улучшения условий и безопасности труда, параметров микроклимата в действующей мастерской с соответствующими техническими средствами с комбинированным электроснабжением от центральной линии электропередачи и солнечной радиации. Как показали результаты

экспериментальных исследований на базе механической мастерской крестьянского хозяйства товарищество с ограниченной ответственностью (ТОО) «Даулет-Бекет» Алматинской области Республики Казахстан возможность улучшения условий и безопасности труда заложены в самой системе и технических средствах, которые имеют регулируемые параметры в широких диапазонах. Результаты научно - исследовательских работ могут быть использованы в других кооперативных и крестьянских хозяйствах Республики Казахстан и Кыргызской Республики, а так же в учебном процессе аграрных вузов.

Экономическая значимость полученных результатов. От внедрения предлагаемой технической системы улучшения условий и безопасности труда, параметров микроклимата мастерской получен экономический эффект 16490 сомов (57720 тенге) из расчета на одну схему.

Основные положения, выносимые на защиту:

- методология системного подхода разработки биотехнической системы: Ч-М-С;
- математические модели в виде балансовых уравнений для обоснования параметров микроклимата производственных помещений;
- конструктивно-технологическая схема технической системы улучшения условий и безопасности труда в механической мастерской;
- эмпирические зависимости, описывающие закономерности изменения параметров микроклимата в мастерской от природно-климатических условий, конструктивных параметров и режимов работы технических средств.

Личный вклад соискателя - соискателем сформулирована цель и решены задачи исследования, выполнены теоретические и экспериментальные исследования, разработана и предложена новая конструктивно-технологическая схема обеспечения микроклимата в механической мастерской.

Апробация результатов исследований. Основные положения диссертации обсуждены и одобрены на международных, республиканских научно-практических конференциях: Башкирском государственном аграрном университете (г. Уфа, 2014 г.); Кыргызском национальном аграрном университете имени К. И. Скрябина (г. Бишкек, 2014 г.); Алтайском государственном аграрном университете (г. Барнаул, 2015 г.); Кыргызско – Российском Славянском университете имени Б.Н. Ельцина (г. Бишкек, 2015г.); Инженерной академии Кыргызской Республики (г. Бишкек, 2015 г.).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях: по теме диссертации опубликованы 15 научных трудов, из них 3 в изданиях, зарубежных РИНЦ, 6 в изданиях РИНЦ Кыргызской Республики, 4 работ опубликованы единолично.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, общих выводов, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 148 страницах компьютерного текста,

содержит 19 рисунков, 17 таблиц и 12 приложения. Библиография включает 110 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследований, научная новизна, практическая значимость и основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе рассматриваются принципы нормирования опасных и вредных производственных факторов, сформулированы принципы и аксиомы ноксологии, критерии комфортности и безопасности.

Стремление человека защищать свою жизнь является его естественной потребностью. Окружающий человека мир оказывает влияние, которое проявляется со дня появления человека на Земле и до наших дней. Во все времена актуальность вопроса создания необходимых условий труда не терял свою значимость. Аристотель, Гиппократ, Парацельс, Рамаццини, Агрикола, Ломоносов, Маркс, Энгельс, Ленин, Сеченов, Каплун, Галанин, Медведь, Зелинский, Жуковский, Киселев, Маслоу, Вебер-Фехнер и другие записали основу создания безопасности труда, разрабатывали принципы и аксиомы ноксологии, критерии комфортности и безопасности. Отмеченные принципы, аксиомы и критерии будут эффективными, если они имеют внутреннюю связь на базе системного подхода, при оценке комплексного действия негативных факторов в создании безопасных условий труда. Вместе с тем данные фундаментальные вопросы составляют теоретические основы разработки технических средств улучшения условий и безопасности труда. Таких исследований в области создания безопасности условий труда в сельскохозяйственном производстве недостаточны.

Основной принцип нормирования негативных производственных факторов заложен в биологическом законе Вебер-Фехнера, где показан связь между интенсивностью ощущений и силой раздражения в виде пропорциональности их количества энергий. Однако методы использования данного закона совершенствуется, требует новых сведений о текущем состоянии и изменениях производственной среды с учетом современных потоков, которые имеют изменчивый характер.

В мировой практике для создания оптимальных и безопасных условий труда в производственных помещениях широко используют возобновляемые источники. Географические положения и климатические условия Кыргызстана и Казахстана являются благоприятными для использования солнечной энергии.

Во втором разделе приводится анализ работ действующих мастерских сельхозкооперативов, который показывает, что в них не соблюдается необходимые условия и безопасности труда. Системный подход позволил разработать биотехническую систему: Ч-М-С и определить ее условия функционирования с учетом особенности каждого элемента. При этом под элементами системы подразумеваются не только материальные объекты, но и

отношения и связи между ними. Прежде всего, учитываются особенности человека, который является объектом защиты. Он выступает как объект обеспечения безопасности труда и сам может быть источником опасностей. Система может иметь множество состояний. Из теории сложных систем известно, что максимальное число состояний H , обуславливает неопределенность системы.

Математически H выражается следующей зависимостью:

$$H = 2^v, \quad (1)$$

где $v = n(n-1)$ - максимальное число связей;

n - число факторов.

На рис. 1 показаны условия, которое легли в основу разработки биотехнической системы: Ч-М-С.

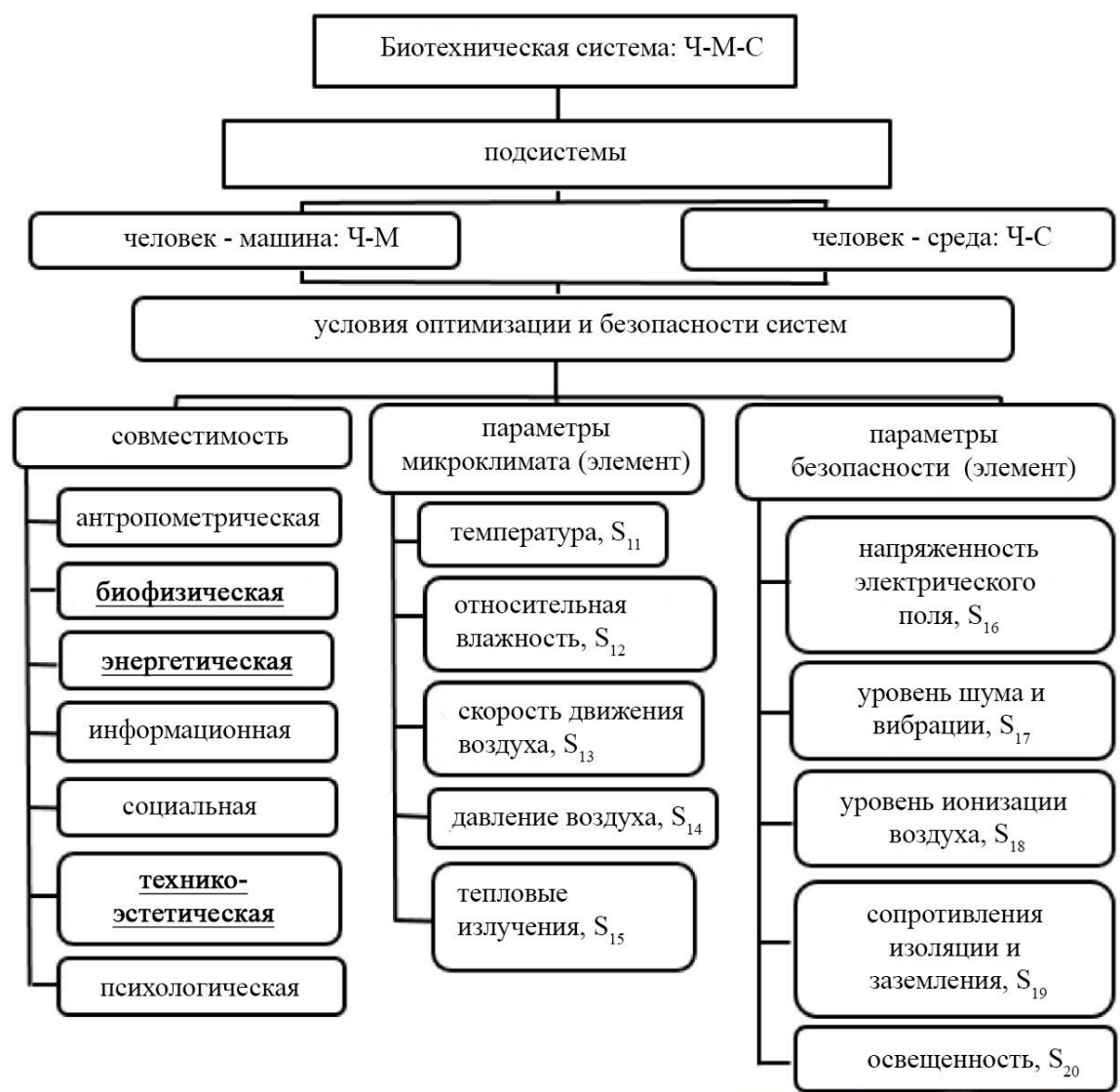


Рис. 1. Условия разработки биотехнической системы

В соответствии с целью и задачами исследований основными видами совместимости выбраны биофизическая, энергетическая и технико-эстетическая как непосредственные условия обеспечения параметров микроклимата и безопасности системы.

На рис. 2 показана структурная схема функциональных связей системы. Структурная схема показывает, что на систему непрерывно действует комплекс метеорологических факторов $F_n(t)$. Система включает технические средства $F_T(t)$, которые рассматриваются как отдельные объекты управления.

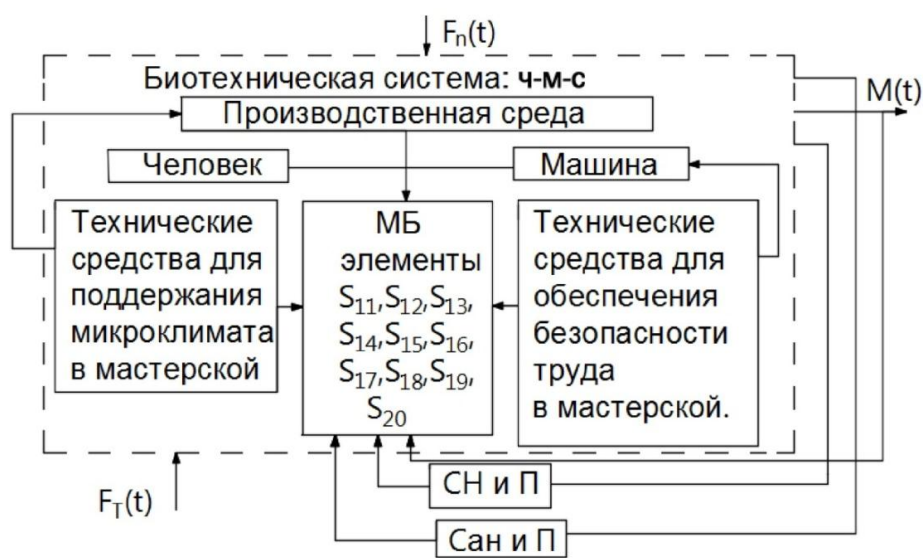


Рис. 2. Структурная схема функциональных связей биотехнической системы: Ч-М-С.

Технические средства снабжены элементами контроля параметров микроклимата $M(t)$ работающие в автоматическом режиме в соответствии с требованиями соответствующих СНиП и СанПиП. Микроклимат и безопасность труда в мастерской МБ рассматривается как функция случайного аргумента ($F_n(t)$, $F_T(t)$).

Необходимо максимально реализовать потенциальные возможности технических средств за счет повышения надежности, уровня автоматизации и улучшения взаимодействия. Особенность функционирования системы связана с сезоном работы (теплый, переходный и холодный периоды) и влиянием технических средств на временные и энергетические режимы работы системы в целом.

Исследование системы осуществлено аналитически и экспериментально с помощью математического моделирования и непосредственным замером характеристик в определенных точках мастерской крестьянского хозяйства ТОО «Даулет-Бекет». На основе анализа экспериментальных данных выявлен характер исследуемых параметров - случайный или детерминированный. Это позволило определить законы изменения параметров и режимы работы технических средств.

Основными уравнениями, описывающими изменения параметров микроклимата на i -том участке мастерской как функция времени были:

$$\left. \begin{aligned} Q_n(t)_i &= \sum [\sum_{i=1}^n m[Q_n](t) + Q_n(t)] \\ \int_0^T Q_i(t) dt - \int_0^T Q_{i-1}(t) dt &\leq \text{ПДК} \end{aligned} \right\}, \quad (2)$$

где $Q_n(t)$ - нормированные значения параметров микроклимата;
 $m[Q_n](t)$ - математическое ожидание параметров микроклимата;
 $Q_i(t)$, $Q_{i-1}(t)$ - средние значения параметров микроклимата на двух соседних ступенях регулирования;
 T - время работы, ч;
ПДК - предельно допустимая концентрация вредных веществ.

Общая математическая модель обоснования и формирования параметров микроклимата в мастерской составлена в виде четырех основных групп элементов:

группа 1. Сам объект, который зависит от параметров микроклимата (в качестве объекта выбран самочувствие работника мастерской)

$$\bar{k} \pm \Delta k_p = f_1 \sum \Pi_{\text{пт}} = f_2 \sum (\Pi_{\text{вт}} - \Pi_{\text{пт}}) = f_2 \sum [(\bar{\Pi}_\text{в} \pm \Delta \Pi_{\text{вт}}) - (\bar{\Pi}_\text{п} \pm \Delta \Pi_{\text{пт}})]; \quad (3)$$

группа 2. Средства пассивного влияния на формирование микроклимата (инфильтрация воздуха)

$$\Pi_{\text{нт}} = \bar{\Pi}_\text{н} \pm \Delta \Pi_{\text{нт}}; \quad (4)$$

группа 3. Система активного влияния на формирование микроклимата (технические средства)

$$\Pi_{\text{вт}} = \bar{\Pi}_\text{в} \pm \Delta \Pi_{\text{вт}} = f_3 (\sum \theta_{j\text{нт}}; \sum \theta_{i\text{вт}}; \sum \theta_{\text{скт}}); \quad (5)$$

группа 4. Система автоматического регулирования отдельных параметров микроклимата

$$\sum \theta_{\text{скт}} = \sum (\bar{\theta}_{\text{ск}} \pm \Delta \theta_{\text{скт}}). \quad (6)$$

где $\bar{k} \pm \Delta k_p$ - требуемые средние значения \bar{k} и возможные отклонения свойства объекта $\pm \Delta k_p$ с заданной вероятностью P ; $f_1 \sum \Pi_{\text{пт}}$ - описывает связь свойств объекта (человека) с параметрами, сформировавшимися на его поверхности кожи; $f_2 \sum (\Pi_{\text{вт}} - \Pi_{\text{пт}})$ - функция, которая описывает закономерность формирования исследуемого параметра на поверхности объекта в зависимости параметров окружающего воздуха; $\Pi_{\text{вт}} = \bar{\Pi}_\text{в} \pm \Delta \Pi_{\text{вт}}$ - исследуемый параметр воздуха, представленный в виде среднего $\bar{\Pi}_\text{в}$ значения и

определенного его отклонения ΔP_B во времени τ ; $P_{\pi\tau} = \overline{P_\pi} \pm \Delta P_{\pi\tau}$ - измененный параметр объекта, представленный в виде среднего $\overline{P_\pi}$ значения и определенного его отклонения ΔP_π во времени τ ; $P_{\pi\tau} = \overline{P_\pi} \pm \Delta P_{\pi\tau}$ - исследуемый наружный параметр, прошедший через ограждения, неплотности дверей, окон и т.д. представленный в виде среднего $\overline{P_\pi}$ значения с отклонением на величину $\Delta P_{\pi\tau}$ во времени τ ; $\sum \theta_{j\pi\tau}$ - возмущения наружного климата; $\sum \theta_{iB\tau}$ - внутренние возмущения, влияющие на параметры воздуха в помещении (от обслуживающего персонала и технологического оборудования); $\sum \theta_{ck\tau}$ - средняя величина потоков, создаваемая техническими средствами; $\overline{\theta_{ck}} \pm \Delta \theta_{ck\tau}$ - средняя величина потоков, создаваемая техническими средствами и определенного его отклонения с $\theta_{ck\tau}$ во времени.

Соответственно составлены уравнения для данных групп элементов, в зависимости от стационарных (без внутренних тепловыделений) и нестационарных (с постоянными внутренними тепловыделениями) процессов:

стационарный процесс

$$\left. \begin{array}{l} \text{группа-1. } f_2 = hF(\overline{P_B} - \overline{P_\pi}) ; \\ \text{группа-2. } \sum k_j F_j (\overline{P_B^\phi} - \overline{P_\pi}) + G_H^{min} C_\pi (\overline{P_B^\phi} - \overline{P_\pi}) + \sum \theta_{iB} = 0 ; \\ \text{группа-3. } k_j F_j (\overline{P_B} - \overline{P_\pi}) + G_H^{min} C_\pi (\overline{P_B} - \overline{P_\pi}) \pm \sum \theta_{iB} = \sum \theta_{ck} \end{array} \right\} \quad (7)$$

нестационарный процесс

$$\left. \begin{array}{l} 1. f_2 = C_2 + \int \Delta \tau hF(\Delta P_{B\tau} - \Delta P_{\pi\tau}) d\tau = c_0 \int v \Delta P_{v\tau} dv ; \\ 2. C_3 \pm \sum \int \Delta \tau k_{\tau j} F_j \Delta P_{\pi\tau} d\tau \pm C_\pi \int \Delta \tau G_H^{min} (\Delta P_{B\tau}^\phi - \Delta P_{\pi\tau}) d\tau \pm \\ \pm \sum \int \Delta \tau \Delta \theta_{iB\tau} d\tau \pm \sum \int \Delta \tau M_\tau \Delta P_{B\tau}^\phi dt = 0 ; \\ 3. C_3 \pm \sum \int \Delta \tau k_{\tau j} F_j \Delta P_{\pi\tau} d\tau \pm G_H^{min} C_\pi \int \Delta \tau (\Delta P_{B\tau} - \Delta P_{\pi\tau}) d\tau \pm \\ \pm \sum \int \Delta \tau \Delta \theta_{iB\tau} d\tau \pm \sum \int \Delta \tau M_\tau \Delta P_{B\tau} d\tau = \pm \sum \int \Delta \tau \Delta \theta_{ck\tau} d\tau ; \\ 4. P_{B\tau} = \overline{P_B} \pm \Delta P_{B\tau} . \end{array} \right\} \quad (8)$$

где hF - коэффициент, определяющий интенсивность процессов тепломассообмена между единицей поверхности F окружающим воздухом на единицу разности потенциалов (для теплообмена данный коэффициент эквивалентен к коэффициенту теплообмена на поверхности α , Вт/(м²·°C); $k_j F_j$ - коэффициент тепла или масса передачи j -го ограждения площадью F_j для стационарных потоков; G_H^{min} - потоки теплоты и массы наружного воздуха передаваемые для работников и технологических целей; C_0 - характеризует удельную объемную емкость объекта по данному параметру (для теплообмена $C_0 = C_\pi$ (Дж/(м²·°C))); C_2, C_3 - постоянные, определяемые из условий стационарного тепломассообмена (при $\tau=0$); $\Delta P_{v\tau}$ - определяет закономерность распределения параметра по объему объекта во времени; $K_{\tau j}$ - коэффициент, характеризующей тепло или массу передачи для нестационарных условий; $M_\tau \Delta P_{B\tau}^\phi$ - характеризует аккумулирующие свойства пассивных

элементов на единицу изменения параметра $\Delta P_{\text{вт}}^{\phi}$; $\Delta \tau$ – предел интегрирования во времени.

Уравнения (7) (группа 3) и (8) (группа 3) являются балансовыми уравнениями обеспечения микроклимата в помещении, с помощью третьей группы элементов (когда работает технические средства). В обобщенном виде, для обеспечения микроклимата в мастерской, с помощью третьей группы элементов (технических средств), имеем следующую функциональную зависимость:

$$P_{\text{вт}} = f \left(\Delta P_{\text{нт}}, \Delta \tau, \sum K_{Tj} F_j, \sum M_{\tau}, G_H^{\text{min}}, C_{\text{п}}, \sum \Delta \theta_{\text{ивт}}, \sum \Delta \theta_{\text{скт}} \right). \quad (9)$$

Основная задача четвертой группы элементов (6), формировать микроклимат в помещении, путем воздействия на величину потоков энергии третьей активной группы.

С учетом третьей и четвертой группы элементов, общую энергетическую модель обеспечения параметров микроклимата в мастерской можно представить в следующем виде:

$$\sum \theta_{\text{нт}} + G_H^{\text{min}} \cdot C_{\text{п}} (P_{\text{вт}} - P_{\text{нт}}) \pm \sum \theta_{\text{ивт}} \pm \sum \theta_{\text{скт}} / \eta_{\text{ск}} = \sum \theta_{\text{потт}} / \eta_{\text{пот}}, \quad (10)$$

где $\sum \theta_{\text{нт}}$ - возмущения наружного климата, кроме G_H^{min} ; $\eta_{\text{ск}}$ и $\eta_{\text{пот}}$ - увеличение балансовых потоков энергии влияющих на формирование микроклимата в помещении, соответственно из-за технического несовершенства и внешних потоков.

Представленные уравнениями (3) - (10) математическая модель обоснования параметров микроклимата в мастерской позволило разрабатывать соответствующие технические средства и установить их взаимосвязь в виде системы (рис. 3).

Система работает следующим образом. Поддержание заданного значения температуры воздушной среды мастерской осуществляется путем изменения теплопроизводительности водяных калориферов 2 и 3 для нагрева или охлаждения воздуха.

Для этого производится автоматическое регулирование температуры подводимой к калориферам воды, при ее постоянного расхода создаваемом циркуляционными насосами 5 и 6, с помощью двухпозиционного терморегулятора 9, датчик 10 которого установлено в мастерской 11 в вытяжном рециркуляционном воздуховоде 12. Насос 5 будет работать до тех пор, пока температура воздушной среды мастерской не достигнет верхнего предела настройки диапазона регулирования плюс дифференциал регулятора температуры $(t_B^{\text{max}} + \Delta t_B)$.

По мере достижения данной температуры, терморегулятор 9 отключает циркуляционный насос 5, воздухонагревателя 2 и включает насос 6 воздухоохладителя 3. Насос 6 будет работать до тех пор, пока температура

воздушной среды мастерской не достигнет $t_B^{min} + \Delta t_B$ и при данной температуре насос 6 отключается и включается насос 5. Далее работа системы повторяется.

Включение и выключение насосов 5 и 6 может создать колебания температуры приточного воздуха от t_n до t_o и в результате формируется время полупериодов нагрева τ_n и охлаждения τ_o , в виде гармонических колебаний.

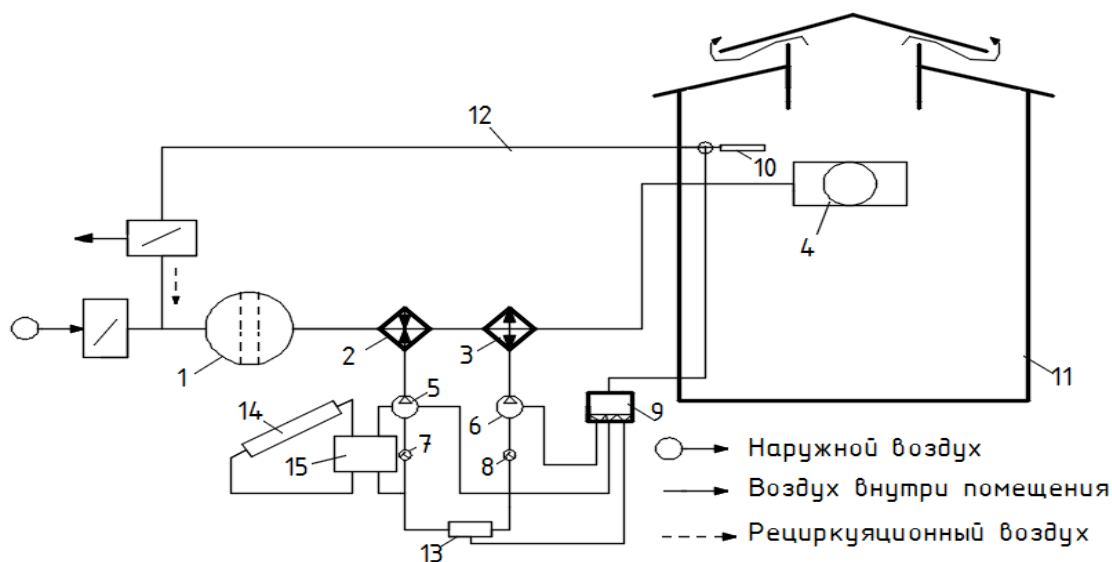


Рис. 3. Схема технической системы обеспечения микроклимата в мастерской (заявка на патент №2018 0002.2)

1-фильтр, 2-воздухонагреватель, 3-воздухоохладитель, 4- вентилятор, с устройствами воздухораспределения, 5, 6 - насосы, 7, 8 - трехходовые смесительные клапаны, 9-двухпозиционный терморегулятор, 10-датчик (термометр), 11-мастерская, 12-вытяжной воздуховод, 13-автоматический корректор циклов, 14- солнечный коллектор, 15 - бак-аккумулятор.

Для обеспечения расчетного периода гармонических колебаний в систему введен автоматический корректор циклов 13, который управляет работу трехходовых смесительных клапанов 7 и 8, корректируя тепловую мощность воздухонагревателя или охладителя.

Данная система может обеспечить микроклимат в мастерской, при полной рециркуляции воздуха в определенные периоды года в зависимости от температуры и относительной влажности наружного воздуха и от количества работников в мастерской. Кроме того, можно практиковать кратковременное отключение вентилятора в целях экономии электроэнергии, когда достаточный воздухообмен обеспечивается путем инфильтрации воздуха.

Наружной воздух, а также воздух при рециркуляции очищается с помощью фильтра 1. Улучшение санитарного состояния мастерской осуществляется периодически путем озонирования воздуха.

Использование солнечной радиации как дополнительный источник теплоснабжения мастерской в целом приводит к экономии электроэнергии. Горячая вода из солнечного коллектора 14, через бак-аккумулятор 15 поступает в систему, когда включается насос 5. Такая параллельная работа солнечного коллектора с основной электрической системой теплоснабжения мастерской с энергетической точки зрения отвечает требованиям энергосбережения. В зависимости от климата, конструктивных особенностей солнечного коллектора, бака - аккумулятора данная схема способствует решать вопросы выравнивания тепловой нагрузки особенно, в теплые периоды года.

В соответствии со схемой технической системы, в мастерской создается квазистационарный температурный режим (гармонические температурные колебания), за счет изменения температуры приточного воздуха. При этом тепловой баланс характеризует закономерности связи температуры внутри мастерской с температурой окружающего воздуха.

Как показан на схеме (рис. 4), в мастерской 1 воздух поступает с определенной температурой, после очистки проходит через нагреватель (Н) или охладитель (О), которые его нагревает или охлаждает. При этом воздух может иметь величину $2A_{\text{ВХ}}$.

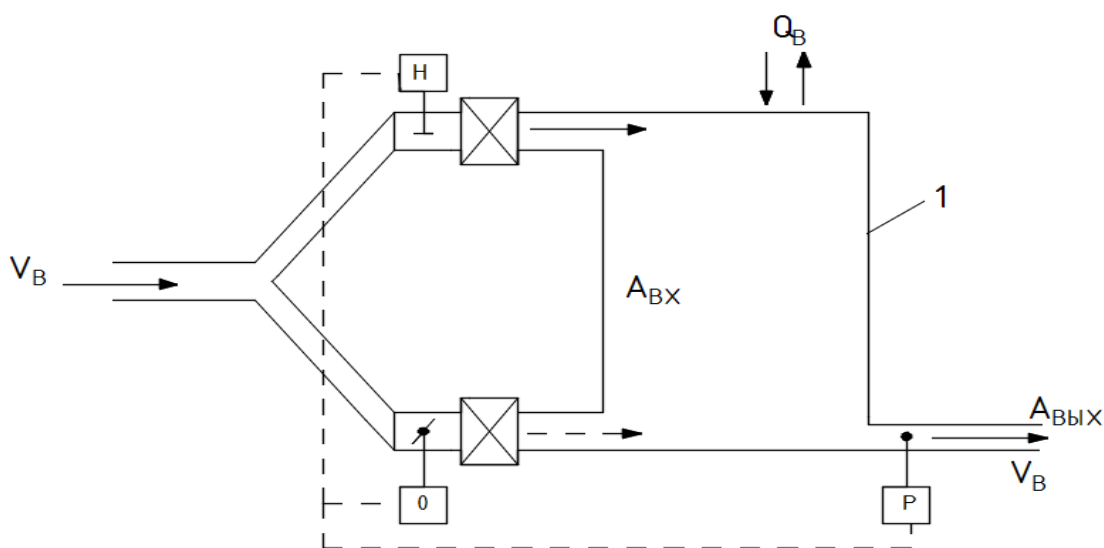


Рис. 4. Расчетная схема теплового баланса в помещении мастерской
 \longrightarrow - нагретый воздух; $-\ - \longrightarrow$ - охлажденный воздух

Попеременный пропуск воздуха осуществляется с помощью воздушных клапанов двухпозиционным регулятором температуры (Р). Регулятор настроен на постоянную температуру ($\overline{t_{\text{ВЫХ}}}$) и имеет определенный диапазон регулирования, равный $2 A'_{\text{ВЫХ}}$.

Характер изменения температуры приточного $t_{\text{ВХ}}$ и выходящего $t_{\text{ВЫХ}}$ воздуха будет зависеть от наличия тепловых возмущений Q_B и от $\overline{t_{\text{ВХ}}}$.

При $Q_B=0$, $t_{\text{ВХ}}=t_{\text{ВЫХ}}$, изменение температуры приточного воздуха характеризуется величиной $A_{\text{ВХ}}$, то есть приточный воздух охлаждается или нагревается на одинаковую температуру.

Такие колебания температуры приточного воздуха разлагается в ряд Фурье следующего вида:

$$\overline{t_{\text{вх}}} = \overline{t_{\text{вх}}} + \frac{4}{\pi} A_{\text{вх}} \cos \omega \tau, \quad (11)$$

где ω - круговая частота колебаний, рад/с;

τ - момент времени, с.

Данный характер изменения температуры (11) позволяет составить уравнения тепловых балансов:

для полупериода нагревания

$$\frac{2}{\pi} V_B \cdot \rho_B \cdot C_B \left(\frac{4}{\pi} A_{\text{вх}} - \overline{\Delta t} + \frac{\pi}{2} \Delta t_{\text{в}} - A_{\text{вых}} \right) \tau_{\text{н}} = 2 A_{\text{в}} \cdot C_{\text{з}}^{\text{н}} \quad (12)$$

для полупериода охлаждения

$$-\frac{2}{\pi} V_B \cdot \rho_B \cdot C_B \left(\frac{4}{\pi} A_{\text{вх}} + \overline{\Delta t} - \frac{\pi}{2} \Delta t_{\text{в}} - A_{\text{вых}} \right) \tau_0 = -2 A_{\text{в}} \cdot C_{\text{з}}^0 \quad (13)$$

где V_B - объемный расход воздуха, м³/с; ρ_B - плотность воздуха, кг/м³; C_B - удельная теплоемкость воздуха, Дж/кг·°C; $\overline{\Delta t} = \overline{t_{\text{вх}}} - \overline{t_{\text{вых}}}$; $\frac{Z}{2} = \tau_{\text{н}}$ или τ_0 - отрезок времени, полупериоду нагревания и охлаждения; $C_{\text{з}}^{\text{н}}$, $C_{\text{з}}^0$ - общая теплоемкость помещения соответственно при нагревании и охлаждении.

Уравнения (12) и (13) составили основу расчета температурного режима в мастерской.

В третьем и четвертом разделе приведены методика и результаты экспериментальных исследований. Экспериментальные исследования параметров микроклимата, электробезопасности, ионизации, запыленности и загазованности воздуха, механических колебаний и освещенности проводились согласно действующим стандартам и ТУ непосредственно в мастерской крестьянского хозяйства ТОО «Даулет-Бекет». Были использованы методы и соответствующая измерительная аппаратура. Результаты отрабатывались методами математической статистики с использованием компьютерных программ по общепринятым методикам.

Результаты статистической обработки экспериментальных данных по основным параметрам микроклимата, в производственных участках мастерской в зависимости от периодов года и результаты экспериментальных исследований основных показателей электробезопасности: напряженность электростатического поля; индукция магнитного поля (напряженность электрического поля); сопротивление изоляции и сопротивления заземлителя характеризуется следующими показателями.

Температура воздуха в мастерской в периоды отопления, переходные и теплые соответственно составила при существующей технической системе, в

среднем: $13,23 \pm 1,289$ (°C); $17,65 \pm 1,351$ (°C); $24,53 \pm 1,553$ (°C), также при предлагаемой технической системе, в аналогичные периоды в среднем: $22,79 \pm 1,380$ (°C); $21,39 \pm 1,335$ (°C); $22,70 \pm 1,329$ (°C).

Относительная влажность и скорость движения воздуха в мастерской, также в отмеченные периоды года соответственно составила в среднем: 56,62 %; 68,62 %; 55,25 %; и $0,282 \pm 0,0202$ (м/с); $0,34 \pm 0,0365$ (м/с); $0,286 \pm 0,014$ (м/с) - при существующей технической системе, 52,87 %; 67 %; 51,43 % и $0,238 \pm 0,0219$ (м/с); $0,293 \pm 0,0464$ (м/с); $0,291 \pm 0,0171$ (м/с) - при предлагаемой технической системе.

Барометрическое давление воздуха в течении одного года изменялся в пределах 690-705 мм.рт.ст.

На рис. 5 приведено графическое изображение изменения температуры воздуха внутри мастерской на разных ее участках. Эти данные получены с учетом температуры наружного воздуха за определенные периоды года при существующей, а также при предлагаемой технической системе соблюдения параметров микроклимата.

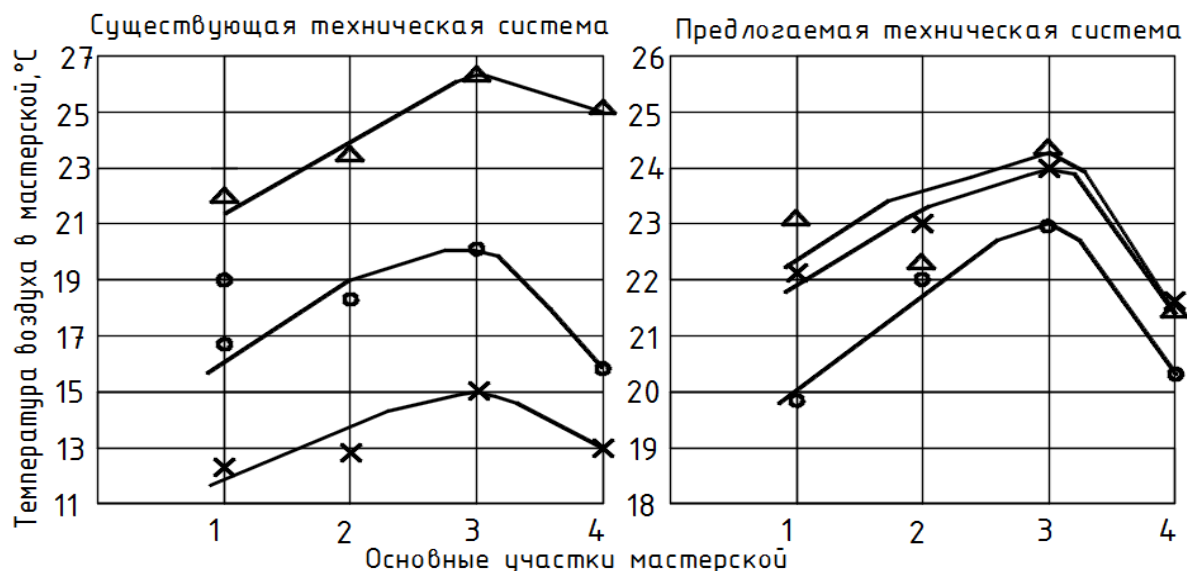


Рис. 5. Изменение температуры воздуха внутри мастерской за определенные периоды года (t_n - температура наружного воздуха) x - период отопления ($t_n = -7 \dots -14$ °C); o- переходные периоды ($t_n = 12 \dots 17$ °C); Δ- теплый период ($t_n = 18 \dots 27$ °C).

Сравнительный анализ показывает, что при существующей технической системе, за период отопления средняя температура воздуха составляет $13,23 \pm 1,289$ °C. Это ниже на 8-9 °C от нормативных показателей. Диапазон изменения температуры за разные периоды года равная 4-5 °C также отрицательно влияет на здоровье работников. Эти показатели при предлагаемой технической системе улучшились, а именно средняя температура воздуха внутри мастерской за исследованные периоды года составила 21-22 °C ($\pm 1,38$) с диапазоном изменения равная 1-2 °C.

Кроме того в полученных результатах изменения температуры внутри мастерской наблюдается определенная закономерность. Для их описания нами выполнено статистическое моделирование, результаты которого показаны на рис. 6. При этом экспериментальные данные по температуре разлагали на детерминированную составляющую и случайные компоненты. В результате получили вариационные ряды изменения температуры внутри мастерской по определенной закономерности. Описание этих закономерностей проводилось с помощью параболической функции, где коэффициенты аппроксимации были определены с помощью формулы Лагранжа.

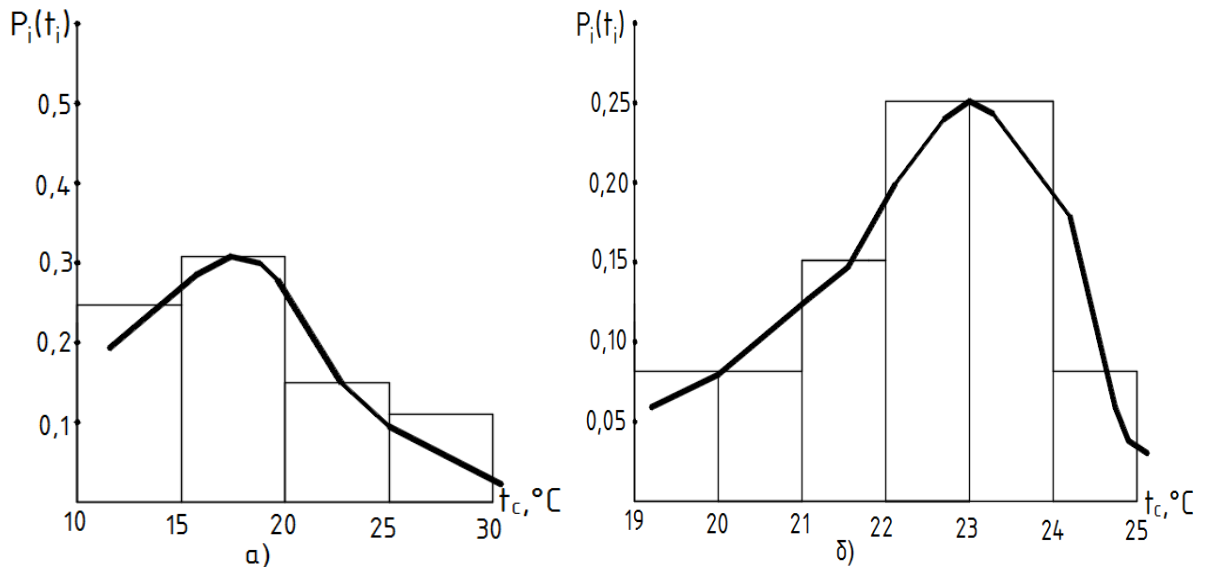


Рис. 6. Гистограмма и распределение вероятностей частоты температуры воздуха в мастерской (а - существующая техническая система, б - предлагаемая техническая система).

Плотность эмпирического и теоретического распределения температуры воздуха в мастерской подчиняется нормальному закону:

-при существующей технической системе

$$f(t_c) = \frac{1}{5,045\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(t_c+18,705)^2}{2(5,045)^2} \right] \quad (12)$$

с математическим ожиданием 18,705 °С и среднеквадратическим отклонением 5,045 °С.

- при предлагаемой технической системе

$$f(t_n) = \frac{1}{1,469\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(t_n+22,456)^2}{2(1,469)^2} \right] \quad (13)$$

с математическим ожиданием 22,456 °С и среднеквадратическим отклонением 1,459 °С.

Для описания частоты температуры воздуха в мастерской выбраны следующие уравнения:

-при существующей технической системе

$$P_i^c = -0,0084 \cdot x^2 + 0,286 \cdot x - 2,014 \quad (14)$$

- при предлагаемой технической системе

$$P_i^c = -0,0314 \cdot x^2 + 1,433 \cdot x - 16,111 \quad (15)$$

Уравнения (14) и (15) позволяют определить текущее значение температуры внутри мастерской при определенной частоте P_i .

Результаты исследований состояния воздушной среды мастерской занесены в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты исследований воздушной среды мастерской

№ п/п	Показатели воздушной среды	Место замера	Единица измерения	Значение показателей			ПДК, мг/м ³
				\bar{m}	$\pm\sigma$	$\pm V$	
1	Ионизация воздуха	рабочие места	к/см ²	103	2,17	16,3	
2	Запыленность	кузнечно- сварочный участок	мг/м ³	7,4	1,14	7,3	10
3	Загазованность: окись азота окись углерода фтористый водород	кузнечно- сварочный участок	мг/м ³ мг/м ³ мг/м ³	4,3 15,4 8,3	1,10 1,90 2,1	6,7 7,2 7,7	5 20 10

По результатам экспериментальных исследований шума, составлены шумовые карты для следующих участков мастерской: вентиляционная камера; кузнечно-сварочный; слесарно-механический, а также для мастерской в целом как производственное помещение предприятия.

Данные шумовых карт показывают, что наибольший уровень звукового давления создается вентиляционной установкой. На расстоянии от 4 до 8 метров по горизонтальному сечению на высоте 1,6 м от пола уровень звукового давления создаваемая вентиляционной установкой устойчивая и составляет 87 дБ. Уровни звукового давления, создаваемые на участках кузнечно-сварочный и слесарно-механический на расстоянии от 4 до 8 метров по горизонтальному сечению на высоте 1,6 м от пола, соответственно составили 73 и 71 дБ.

Показатели естественной и искусственной освещенности (E_c , лк; K_{eo} , %; K_c ,%; K_E , %) позволили определить площади, количество окон и число ламп для каждого участка мастерской.

Продолжительность инсоляции точки О, где установлен солнечный коллектор без учета затеняющего здания была бы с 7 до 17 ч. С учетом затенения зданием продолжительность инсоляции точки О сокращается и

делится на два периода: с 7 до 8-40 ч. и с 11-20 до 17 ч., т.е. 1 ч. 40 мин и 5 ч. 40 мин., общая продолжительность инсоляции расчетной точки О составляет 7 ч 20 минут, а непрерывная - 5 ч 40 минут.

Годовой экономический эффект составляет 16490 сомов (57720 тенге) из расчета на одну схему.

ВЫВОДЫ

1. С ростом человеческой цивилизации актуальность вопроса создания безопасных условий труда имеет растущую тенденцию, поскольку всесторонняя защита человека от негативных факторов является значимой потребностью после физиологической. Теоретические основы разработки технических систем создания безопасных условий труда в производственных помещениях заложены в фундаментальных исследованиях, физиологического действия параметров микроклимата на организм человека и в терморегуляции организма. Основной принцип нормирования опасных и вредных производственных факторов заложен в биологическом законе Вебер-Фехнера, где показан связь между интенсивностью ощущений и силой раздражения в виде пропорциональности их количества энергий. Поэтому исследования и разработанные практические рекомендации будут эффективными, если они имеют внутреннюю связь на базе системного подхода, при оценке комплексного действия негативных факторов и создании безопасных условий труда. Таких исследований в области создания безопасных условий труда в сельскохозяйственном производстве недостаточно.

2. Анализ работ действующих механических мастерских сельхозкооперативов показывает, что в них могут возникать все существующие группы негативных факторов. Выполнен системный анализ на основе выбора основных видов совместимости: биофизическая, энергетическая и технико-эстетическая, в результате разработана биотехническая система: человек-машина-производственная среда (Ч-М-С) как объект исследования, где возможность улучшения условий и безопасности труда заложена в самой системе и технических средствах.

3. Теоретические исследования процесса создания оптимальных и безопасных условий труда в производственных помещениях позволили:

- получить систему балансовых уравнений, которые в дифференциальном виде описывают текущие значения энергетических и массовых потоков по каждому исследуемому параметру, а в интегральном виде, их расходы за выбранный отрезок времени;

- сформулировать уравнения тепловых балансов, которые составляют основу расчета температурного режима в мастерской при изменении температуры приточного воздуха.

4. Разработана рациональная схема технической системы обеспечения микроклимата в мастерской, где источником тепловой и электрической энергии предусмотрен комбинированный способ на базе традиционного

электроснабжения от линии электропередач и использования солнечной радиации. Система включает вентилятор, воздухонагреватель и охладитель, устройства для автоматического регулирования их тепловой мощности, обработки воздуха (озонирование) и аварийного, эвакуационного освещения.

5. Экспериментальными исследованиями функционирования разработанной технической системы улучшения условий и безопасности труда в мастерской установлено:

- температура воздуха за отопительный период при существующей и предлагаемой технической системе соответственно составила $13,23 \pm 1,289$ °С и $21,5 \pm 1,38$ °С. Плотность эмпирического и теоретического распределения температуры воздуха в мастерской подчиняется нормальному закону:

- при существующей технической системе

$$f(t_c) = \frac{1}{5,045\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(t_c + 18,705)^2}{2(5,045)^2} \right]$$

- при предлагаемой технической системе

$$f(t_n) = \frac{1}{1,469\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(t_n + 22,456)^2}{2(1,469)^2} \right]$$

соответственно с математическими ожиданиями $18,705$ °С и $22,456$ °С и среднеквадратическими отклонениями $5,045$ °С и $1,469$ °С и диапазоном изменения температуры $8,5$ °С и $1,5$ °С.

Данные статистические параметры показывают преимущества предлагаемой технической системы:

- относительная влажность и скорость движения воздуха в мастерской в периоды отопления, переходные и теплые соответственно составила в среднем: $56,62$ %; $68,62$ %; $55,25$ % и $0,282 \pm 0,02$ м/с; $0,34 \pm 0,036$ м/с; $0,286 \pm 0,04$ м/с (при существующей технической системе), $52,87$ %; 66 %; $51,43$ % и $0,238 \pm 0,0219$ м/с; $0,293 \pm 0,0464$ м/с; $0,291 \pm 0,0171$ м/с (при предлагаемой технической системе);

- сопротивления заземлителя растеканию тока и заземляющих проводников соответственно составили: $0,7-1,1$ МОм и $0,8-1,22$ МОм. Напряженность электромагнитных полей на контролируемых местах мастерской не превышает нормативных показателей;

- уровень звукового давления в помещении мастерской в среднем составила 84 дБ, (нормативная величина 90 ± 5 дБ) уровень вибрации на поверхностях оборудования, с которыми контактировались руки работающих в среднем составила $53-71$ дБ (нормативная величина в зависимости от октавных полос $99-120$ дБ);

- состояние воздушной среды мастерской оцениваются следующими параметрами: ионизация воздуха $103 \pm 2,17$ к/см³; запыленность $7,4 \pm 1,14$ мг/м³; загазованность: окись азота $4,3 \pm 1,1$ мг/м³; окись углерода $15,4$ мг/м³; фтористый водород $8,3 \pm 2,1$ мг/м³.

- показатели освещенности (E_c , лк; K_{co} ,%; K_c ,%; K_e ,%) и светотехническая ведомость позволили определить площади окон, количество окон и число установленных ламп по каждому участку мастерской.

6. Общая продолжительность инсоляции солнечного коллектора установленного на крыше мастерской (точка О) с помощью инсографика составляет 7 часов 20 минут, а непрерывная 5 часов 40 минут.

7. Разработанная техническая система улучшения условий и безопасности труда механических мастерских, помимо прямого назначения позволяет получить дополнительный эффект за счет экономии электрической энергии путем использования схемы автоматического управления. В расчете на одну схему экономический эффект составляет 16490 сомов (57720 тенге).

Теоретические и экспериментальные исследования процесса улучшения условий и безопасности труда в механической мастерской, обработка обширного статистического материала по изменению параметров микроклимата в различных периодах года, показала эффективность предлагаемой технической системы.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Пат. 23236 Республика Казахстан, КПИС (KZA4) Н 01 В 7/28, Н 01 В 7/26. Устройства для повышения разрядных напряжений проходных изоляторов наружной установки [Текст]/ Ж.С. Абдимуратов, М.К. Дюсебаев, В.Н. Борисов; Астана. КПИС. - №2009/0522.1; заявл. 14.04.09; опубл.15.11.10, Бюл. №11.- 3 с.: ил.

2. **Абдимуратов, Ж.С.** Устройства для повышения разрядных напряжений проходных изоляторов наружной установки и обеспечения безопасности обслуживания электроустановок [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, М.К. Дюсебаев, В.Н. Борисов// Журнал «Промышленность Казахстана» №4, Алматы: 2010. – С. 73-75.

3. **Абдимуратов, Ж.С.** Негативные факторы производственной среды сельхозкооперативов [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Ы.Дж. Осмонов, // «Вестник» КНАУ, №1, Бишкек: 2014.- С. 313-315.

4. **Абдимуратов, Ж.С.** Энергообеспечение сельского хозяйства от возобновляемых источников энергии [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Н.Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов // «Вестник» КНАУ, №2, Бишкек: 2014. - С. 214-217.

5. **Абдимуратов, Ж.С.** Резервы энергообеспечения животновод Кыргызстана на базе возобновления источников энергии [Текст]/ Ж.С. Абдимуратов, И.А. Худайбердиев, Ы.Дж. Осмонов, Б.Ж. Жаныбекова // Алтайский Государственный Аграрный Университет «Аграрная наука - сельскому хозяйству» X Международная научно-практическая конференция, Барнаул: 2015.- С.469-470.

6. **Абдимуратов, Ж.С.** Пути снижения негативных факторов сельскохозяйственных агрегатов на окружающую среду [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Г.А. Шабикова // Алтайский Государственный Аграрный Университет «Аграрная наука - сельскому хозяйству» X Международная научно-практическая конференция, Барнаул: 2015.- С.478-479.

7. **Абдимуратов, Ж.С.** Поле опасностей и вредностей в животноводческом помещении [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Ы. Дж. Осмонов, Г.А. Шабикова, //Академия наук Республики Таджикистан, Международный сборник научных трудов, Наука и культура стран Центральной Азии: традиции и современные проблемы, выпуск 16 - Душанбе:2015.- С.91-98.

8. **Абдимуратов, Ж.С.** К вопросу создания оптимальных условий труда и микроклимата производственных помещениях сельхозкооперативов [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Ы.Дж. Осмонов, // Научный журнал «Поиск» «Ізденіс», №4 - Алматы: 2015. - С. 265-267.

9. **Абдимуратов, Ж.С.** Модель обоснования параметров микроклимата производственных помещений [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, Г.А. Шабикова, Ж.С. Абдимуратов // Журнал Российской Академии Естествознания, Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, №12, 2015.- С. 1767-1769.

10. **Абдимуратов, Ж.С.** Анализ негативных факторов производственных помещений сельхозкооперативов «Ветка» и им. Шопокова [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Г.А. Шабикова, // Вестник КНАУ, №4, Бишкек: 2015.-С.116-119.

11. **Абдимуратов, Ж.С.** Способ аварийного и эвакуационного освещения в производственных помещениях [Текст] / Ж.С. Абдимуратов, Г.А. Шабикова, Б.Ж. Жаныбекова // Вестник КРСУ, №5, Бишкек: КРСУ, 2016. -С.88-89.

12. **Абдимуратов, Ж.С.** Техническая система обеспечения микроклимата в механических мастерских сельхозкооперативов [Текст] /Ж.С. Абдимуратов / Республиканский научно-теоретический журнал. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана №4, Бишкек:2016.-С.19-21.

13. **Абдимуратов, Ж.С.** Тепловой баланс в помещении механических мастерских сельскохозяйственных кооперативов [Текст] / Ж.С. Абдимуратов Ж.С./ Республиканский научно-теоретический журнал. Известия вузов Кыргызстана, №4, Бишкек: 2016. - С. 3-5.

14. **Абдимуратов, Ж.С.** Системный анализ и разработка биотехнической системы улучшения условий и безопасности труда в механических мастерских сельхозкооперативов [Текст] / Ж.С. Абдимуратов // Международный научный журнал «Символ науки», №6, Уфа: Омега - сайнс, 2016. - С.30-33.

15. **Абдимуратов, Ж.С.** Перспективы и пути использования солнечной энергии в Кыргызстане и Казахстане [Текст]/ Ж.С. Абдимуратов// Научный журнал «Апробация», №3(54), Махачкала: 2017. - С. 18-22.

РЕЗЮМЕ

диссертации Абдимуратова Жубанышбая Суйиуллаевича на тему: «Разработка технических систем улучшения условий и безопасности труда в производственных помещениях сельхозкооперативов», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Ключевые слова: условия труда, параметры микроклимата, механическая мастерская, техническая система, освещение, температура, экспериментальные исследования, конструктивно-технологическая схема.

Объект исследования: техническая система улучшения условий и безопасности труда в механических мастерских сельхозкооперативов, параметры микроклимата, запыленность, загазованность, ионизация воздуха, вибрация и освещенность.

Цель исследования: разработка технической системы улучшения условий и безопасности труда в механических мастерских сельхозкооперативов путем использования комбинированных энергоресурсов энергии (ЦЛЭП + энергия Солнца).

Методы исследования: использованы положения оптимального и адаптивного управления технологическими процессами, системный подход, математические методы моделирования, статистические методы, инженерные расчеты.

Научная новизна: Предложена новая конструктивно-технологическая схема обеспечения микроклимата в мастерской; разработана биотехническая система человек-машина-производственная среда (Ч-М-С) и ее подсистемы: человек-машина (Ч-М); человек-среда (Ч-С); разработана математическая модель, представленная в виде балансовых уравнений, позволяющие обосновать параметры микроклимата в мастерской и разрабатывать соответствующие технические средства и установить взаимосвязь данных средств, в виде логической системы.

Полученные результаты: Разработана техническая система улучшения условий и безопасности труда с комбинированным электроснабжением от ЦЛЭП и солнечной радиации. Как показали результаты экспериментальных исследований на базе механической мастерской крестьянского хозяйства ТОО «Даулет-Бекет» Республики Казахстан, возможность улучшения условий и безопасности труда заложены в самой системе и технических средствах, которые имеют регулируемые параметры в широких диапазонах.

Степень использования: Результаты научно-исследовательских работ могут быть использованы в других кооперативных и крестьянских хозяйствах Республики Казахстан и Кыргызской Республики, а так же в учебном процессе аграрных вузов.

Область применения: В сельских кооперативных и объединенных крестьянских хозяйствах, а так же в учебном процессе аграрных вузов.

Абдимуратов Жубанышбай Суйиуллаевичдун 05.20.01 – Айыл-чарбасын механизация каражаттары жана технологиялары адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын изденүүгө “Айыл-чарба кооперативдердин өндүрүштүк бөлмөлөрүндө эмгектин коопсуздугун жана техникалык тутумдардын шарттарын жакшыртууну иштеп чыгуу” темасындагы диссертациясына

РЕЗЮМЕ

Түйүндүү сөздөр: Эмгек шарттары, микроклимат параметрлери, механикалык устакана, техникалык тутум, жарыктандыруу, температура, эксперименттик изилдөөлөр, конструктивдүү-технологиялык тутум.

Изилдөөнүн объектиси: Микроклиматтын параметрлери менен белгилүү бир техникалык тутум катары шартты жакшыртуу техникалык каражаттары жана өндүрүштүк бөлмөлөрөгү эмгек коопсуздугу.

Изилдөөнүн максаты: Энергиянын булактарын айкалыштыруу жолун колдонуу (БЭӨЧ+күн энергиясы) менен айыл-чарба механикалык устаканаларында эмгек коопсуздугунун жана шартты жакшыртуу техникалык тутумун иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн методдору: Технологиялык процесстерди оптималдуу жана адаптивдүү башкаруунун жоболору, тутумдуу ыкма, математикалык моделдөө методдору, статистика методдору жана инженердик эсептөөлөр пайдаланылды.

Илимий жаңычылдыгы: Устаканада микроклиматы камсыздоонун жаңы конструктивдүү-технологиялык схемасы сунушталды; адам-машина – өндүрүштүк чөйрө (А-М-Ч) биотехникалык тутуму жана анын тутумчалары: адам – машина (А-М); адам - чөйрө (А-Ч) иштелип чыкты. Устаканадагы микроклиматтын параметрин аныктаганга мүмкүндүк берген, туура келген техникалык каражаттарды иштеп чыгуу жана логикалык тутум катары ал каражаттардын байланышын түзгөн, баланстык бирдейлик катары көрсөтүлгөн математикалык ыкма иштелип чыкты.

Алынган натыйжалар: Учурдагы устакананын микроклиматынын параметри туура келген техникалык каражаттары, күн радиациясы жана БЭӨЧ айкалышкан электр энергиясы менен камсыз кылуу, эмгектин коопсуздугун жана шартты жакшыртуу техникалык тутумдары иштелип чыкты. Казакстан Республикасынындагы “Даулет-Бекет” МЧК дыйкан чарбасынын механикалык устаканасынын базасында эксперименталдык изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөткөндөй, эмгектин коопсуздугун жана шартын жакшыртуу мүмкүнчүлүгү кеңири диапозондогу жөнгө салынуучу параметрлери бар системанын өзүндө жана техникалык тутумдарда берилген.

Пайдалануу деңгээли: Илимий-изилдөө иштеринин жыйынтыктары Казакстан Республикасынын жана Кыргыз Республикасынын башка кооператив чарбаларында, ошондой эле агрардык ЖОЖдордун окуу процессинде пайдаланууга болот.

Пайдалануу чөйрөсү: Айыл кооперативдеринде жана дыйкан чарбаларында, ошондой эле агрардык ЖОЖдордун окуу процессинде.

SUMMARY

of the thesis by Abdimuratov Zhubanyshbay Suyiullaevich on the topic: “Development of technical systems to improve working conditions and safety in industrial premises of agricultural cooperatives,” for obtaining the scientific degree of candidate of technical sciences on specialty 05.20.01 - Technologies and Means of Agricultural Mechanization

Keywords: working conditions, microclimate parameters, mechanical workshop, technical system, lighting, temperature, experimental research, constructive technological scheme.

Object of research: technical system for improving working conditions and safety in mechanical workshops of agricultural cooperatives, microclimate parameters - dustiness, gas contamination, ionization of air, vibration and lighting.

Research objective: development of a technical system to improve working conditions and safety in mechanical workshops of agricultural cooperatives using combined energy resources (central power lines + solar energy).

Research methods: positions of optimal and adaptive control of technological processes, system approach, mathematical methods of modeling, statistical methods, and engineering calculations are used.

Scientific novelty: A new constructive technological scheme for providing a microclimate in the workshop is proposed; the biotechnical system man-machine-production environment (M-M-E) and its subsystems: man-machine (M-M); man-environment (M-E) is developed; a mathematical model is developed and presented in the form of balance equations; the model allows to justify the parameters of the microclimate in the workshop and develop the appropriate technical means and determine the relationship of these means in the form of a logical system.

Research results: The technical system to improve working conditions and safety, microclimate parameters in the operating workshop with the appropriate technical means with combined electric power supply from the central power lines and solar radiation have been developed. As the results of experimental research on the basis of the mechanical workshop of “Daulet-Beket” LLP peasant farm in the Almaty region of the Republic of Kazakhstan shows, the possibility to improve working conditions and safety is laid in the system itself and in technical means that have adjustable parameters in a wide range.

Degree of use: Research results can be used in other cooperative and peasant farms in both the Republic of Kazakhstan and the Kyrgyz Republic, as well as in the educational process of agrarian universities.

Scope: In agricultural cooperative and joint peasant farms, as well as in the educational process of agrarian universities.