

65.247
M-64

На правах рукописи

МИТРОФАНОВ Петр Георгиевич

УЛУЧШЕНИЕ
УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ АПК
ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ МЕСТ И ВНЕДРЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

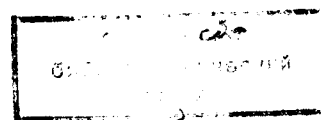
Специальность – 05.26.01 - Охрана труда

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой
степени доктора технических наук

Санкт-Петербург – Пушкин – 1999

65.24,
М 67



Работа выполнена в кафедре «Безопасность технологических процессов и производств» Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

- | | |
|-----------------------|---|
| Научный консультант | - заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор
Шкрабак В.С. |
| Официальные оппоненты | - заслуженный деятель науки и техники
РФ, доктор технических наук,
профессор
Русак О.Н.
- доктор технических наук, профессор
Фадин И.М.
- доктор медицинских наук, профессор
Барабаш В.И. |
| Ведущая организация | - ОАО «Специальное конструкторское
бюро машиностроения (СКБМ)»,
г. Курган |

Защита состоится «30» декабря 1999 г., в 11:00 час. на заседании диссертационного совета Д 120.37.07 в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете по адресу: 189620, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2, ауд. 2529

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского государственного аграрного университета

Автореферат разослан «29» ноября 1999 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, к.т.н., доцент



А.П. Майоров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Современное сельскохозяйственное производство сопровождается повышенным травматизмом и заболеваемостью работников АПК.

По данным ВНИИОТ каждая четвертая травма со смертельным исходом в России – это травма в сельском хозяйстве. В 1998 в целом в АПК погибли в результате травм на производстве 1358 человек, в том числе в растениеводстве – 319 человек. Среди погибших в растениеводстве 95,9% мужчины и 4,1% женщины

Одной из самых травмоопасных является профессия механизатора. Удельный вес травм с летальным исходом среди механизаторов составляет более 30% от всех погибших на производстве. По данным Саратовского НИИ сельской гигиены профзаболевания зарегистрированы у 42% механизаторов.

Одна из причин травматизма и заболеваемости среди операторов мобильных МТА – это несоответствие выпускаемых тракторов, комбайнов, других сложных сельскохозяйственных машин и оборудования стандартам по параметрам безопасности.

При проектировании с.-х. техники основное внимание сосредотачивают на показателях скорости и ширины захвата. В методику расчета рентабельности не входят комфорт, микроклимат, дизайн интерьера, уровень шума, вибрации, прилагаемые усилия на рычагах и скорость их перемещения, которые в процессе эксплуатации вызывают значительные физические и нервно-психические напряжения у операторов. Производительность МТА, полученная на МИС, не соответствует производственным условиям с точки зрения возможностей человека и влияния на него среды обитания.

В этой связи задача улучшение условий труда и повышение эффективности использования МТА выдвигает необходимость комплексной оценки их и среды обитания операторов с учетом требований эргономики – составной части экологического подхода при изучении сложных систем «человек-машина-среда».

Отсутствие общепринятой методики эргономической оценки МТА затрудняет совершенствование условий труда механизаторов.

Таким образом, проблема улучшения условий и охраны труда работников АПК имеет важное социальное, народно-хозяйственное значение, требующая теоретического обобщения и решения.

Исследования по данной теме проводились в рамках отраслевых научно-технических программ 17.06; 0.Сх127; 0.Сх82 Минсельхоза, Госагропрома СССР и Республиканских (Федеральных) целевых научно-технических программ на 1992-1995, 1996-2000 годы «Охрана труда».

Целью исследования является улучшение условий и охраны труда работников АПК путем совершенствования эргономических параметров рабочих мест и внедрения организационно-технических мероприятий.

Задачи исследования: общая задача исследования – разработка методики комплексной эргономической оценки МТА и среды обитания операторов для обоснования технических средств, улучшающих условия их труда, повышающих эффективность использования МТА и обеспечивающих экологическую безопасность эксплуатации, предполагает решение следующих задач:

1. Теоретическое обоснование путей совершенствования эргономических параметров мобильных МТА.
2. Обоснование системы исходных показателей для эргономической оценки МТА и среды обитания аппаратов.
3. Разработка алгоритма для расчета комплексного эргономического показателя уровня качества поста управления МТА.
4. Выявление взаимосвязи между эргономической оценкой и производительностью МТА.
5. Осуществление математического моделирования состояния эргатической системы «оператор – агрегат - среда».
6. Разработка имитационной модели для оптимизации рабочего места оператора МТА.
7. Выполнение экспериментальных исследований для определения частных, обобщенных показателей уровня качества поста управления пахотного агрегата.
8. На основе теоретических и экспериментальных исследований вычисление комплексного эргономического показателя уровня качества поста управления и составление карты-эталоны эксплуатационно-эргономической оценки пахотного агрегата с трактором Т—4А.
9. Эргономический анализ удобства управления и рабочей позы операторов МТА.
10. Испытание средств нормализации микроклимата в кабине тракторов Т-4А.
11. Внедрение в производство и учебный процесс организационно-технических мероприятий по охране труда.

Объекты исследования. В качестве объектов исследования принимаются условия труда операторов МТА, эргатическая система «оператор-агрегат-среда», а также система обучения и пропаганды по охране труда в сельском хозяйстве.

Вторыми элементами объектов исследования приняты скоростные энергонасыщенные МТА с тракторами Т-4А, К-700, К-700А, К-701, широко распространенные в районах Сибири и Урала.

Методы исследования. Исследования выполнены на основе методов квалиметрии, математической статистики, кибернетики, дисперсионного анализа, теории случайных процессов и моделирования с использованием ПЭВМ и новейших пакетов компьютерных программ..

Научная новизна диссертации заключается в том, что на основе теоретических и экспериментальных исследований:

- разработана методика комплексной эргономической оценки МТА, среды обитания операторов в реальных производственных условиях эксплуатации (регион Урала);
- предложен алгоритм для расчета комплексного эксплуатационно-эргономического (в дальнейшем - эргономического) показателя уровня качества поста управления МТА (на примере пахотного с трактором Т-4А);
- впервые установлена взаимосвязь между эргономической оценкой и производительностью МТА;
- изучено влияние температурных факторов среды обитания и уровня шума на физиологические функции организма операторов МТА путем математического моделирования эргатической системы «оператор-агрегат-среда» в среде Math Cad, Stadgraf;
- осуществлен сравнительный анализ линейной и нелинейной (второго порядка) корреляционно-регрессивных моделей состояния системы «оператор-агрегат-среда» с использованием специализированного математического пакета «Math Cad 6.0 PLUS for Windows»
- выявлено влияние сроков эксплуатации тракторов «Кировец» на уровень шума в кабине с использованием метода дисперсионного анализа;
- осуществлен эргономический анализ удобства управления и рабочей позы операторов МТА, установлено, что плотность распределения времени между воздействиями на левый рычаг тормоза трактора Т-4А подчиняется экспоненциальному закону. С учетом этого определены вероятностные характеристики Пуассоновского потока заявок (воздействий) на органы управления;
- разработана имитационная модель для оптимизации рабочего места операторов МТА в среде Math Cad;
- разработан проект эколого-эргономического стенда на базе кабины К-701 для моделирования факторов среды обитания;
- обосновано применение фильтровентиляционной установки для нормализации показателей микроклимата и снижения запыленности воздуха в кабинах тракторов на территориях, загрязненных радионуклидами в результате деятельности ПО «Маяк» и аварии на Чернобыль-