

На правах рукописи

ГАЛЬЯНОВ Иван Васильевич



**УЛУЧШЕНИЕ  
УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА  
МЕХАНИЗАТОРОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ И  
ТЕХНОЛОГИИ**

Специальность - 05.26.01 - Охрана труда

Автореферат

диссертации на соискание учёной  
степени доктора технических наук

Санкт - Петербург - Пушкин - 1999

Работа выполнена в государственном научном учреждении Всероссийский научно - исследовательский институт охраны труда Минсельхозпрода России и Санкт-Петербургском государственном аграрном университете

Научные консультанты - заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор В.С.Шкрабак;  
доктор технических наук, профессор А.П. Лапин.

Официальные оппоненты - доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г.В.Стадницкий  
доктор технических наук, профессор И.М.Фадин  
доктор технических наук, профессор В.И.Чернышев

Ведущая организация - Центральная машиноиспытательная станция (ЦМИС) г.Солнечногорск.

Защита диссертации состоится « 22 » декабря 1999г. в 14-30 на заседании диссертационного совета Д 120.37.07 в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете по адресу: 189620, Санкт-Петербург-Пушкин, Петербургское шоссе, 2, ауд. 2529.

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

Автореферат разослан « 26 » ноября 1999г.

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

*Prof.* А.П. Майоров



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

В сельском хозяйстве Российской Федерации на протяжении многих лет сохраняется сложное положение с условиями и охраной труда. Об этом свидетельствуют данные статистики. Так, с 1994 по 1998 год включительно погибли 2911 трактористов, 959 водителей грузовых автомобилей, 277 комбайнеров, что составило 44,5 % от всех несчастных случаев с летальным исходом.

Продолжительность заболевания одного случая у механизаторов на 15 - 20 % превышает аналогичный показатель среди других профессий сельского хозяйства. Особенностью является то, что у механизаторов и водителей поражаются пояснично - крестцовая часть тела, сердечно - сосудистая система, опорно - двигательный аппарат. Это указывает на несовершенные рабочие места, расположенные на тракторах, автомобилях, комбайнах.

Ущерб от производственных травм всех видов и профессиональных заболеваний не снижается и в 1998 году, по сельскому хозяйству составил 523,1 млн. рублей, что составило 65,5 % от аналогичного показателя в агропромышленном производстве России.

Анализ причин несчастных случаев и случаев профзаболеваний, отмеченных в литературных источниках, показал что действия опасностей и вредностей приводят к тому, что за 10 - 12 лет до наступления пенсионного возраста до 70% опытных механизаторов и водителей оставляют работу, что 50% опрошенных механизаторов называют неудовлетворительные условия труда основной причиной смены профессии. Отмечаются случаи, когда механизаторы не доживают до пенсионного возраста: либо гибнут в результате несчастного случая, либо умирают в результате полученных профзаболеваний.

Такое положение образуется в результате постоянного действия машинных факторов, уровни которых хуже нормальных. Из-за нерациональной компоновки рабочего места на мобильной технике и грузовых автомобилях, выпускаемых промышленностью России, механизатор и водитель в кабинах находятся в вынужденной неудобной позе. От них удалены часто используемые органы управления, при воздействии на рычаги и педали им приходится расходовать значительную мускульную силу. По этой причине механизаторам и водителям, в качестве компенсации за потерю здоровья, начисляют доплаты от 4% до 24% к основной заработной плате. Анализ научных трудов показывает, что совершенствование техники и технологии в интересах охраны труда является актуальным.

Целью работы является улучшение условий и охраны труда механизаторов сельского хозяйства путем совершенствования техники и технологии. Для достижения этой цели были поставлены следующие научные задачи:

- 1 Провести анализ состояния условий и охраны труда, эргономических

показателей, ущерба от несчастных случаев.

2. Провести теоретические исследования свойств человека - машинных систем и обосновать целесообразность совершенствования безопасности машин по экономическому критерию.

3. Обосновать концепцию системного подхода к управлению охраной труда в сельском хозяйстве.

4. Исследовать компоновку рабочего места в кабинах тракторов, грузовых автомобилей, зерноуборочных комбайнов.

5. Исследовать физическую нагрузку при управлении трактором на пахоте, культивации, грузовым автомобилем на транспортных работах, зерноуборочным комбайном на подборе валков.

6. Разработать методику расчета допустимых усилий на рычагах и педалях для тракторов, зерноуборочных комбайнов.

7. Провести расчеты по выявлению экономической эффективности предлагаемых технических и методических разработок.

Объектами исследования являются несчастные случаи и научные подходы к их предупреждению.

Методической основой являются теоретические и экспериментальные исследования рабочих мест тракторов, автомобилей, комбайнов.

**Научная новизна.** На основании теоретических и экспериментальных исследований, выполненных автором:

- разработаны новые математические модели, описывающие взаимодействие механизатора с рычагами управления мобильной сельскохозяйственной техникой, и на их основе разработаны новые методы расчета физической нагрузки, метод оценки удобства позы, позволяющие улучшить условия и охрану труда;

- разработаны теоретические и методические подходы к обоснованию классов условий труда и безопасности техники по показателям тяжести и вероятности несчастного случая;

- разработаны новые основы научного управления безопасностью труда на примере человеко-машинных систем в животноводстве;

- разработан новый метод прогнозирования несчастных случаев на примере дорожно-транспортных происшествий;

- разработаны новые математические модели связи показателя безопасности техники и экономических затрат на обеспечение этого показателя, позволяющие экономически решать социальные и народнохозяйственные проблемы охраны труда;

- разработан новый метод экспериментального исследования физической нагрузки в полевых условиях;

- разработаны научно обоснованные технические решения, внедрение которых обеспечит снижение числа несчастных случаев.

**Практическая ценность работы** заключается в том, что все результаты теоретических и экспериментальных исследований, методы оценок и расчетов использованы для разработки технических решений, государственных и отраслевых стандартов, норм и правил по охране труда с целью совершенствования конструкции рабочих мест, расположенных на тракторах, грузовых автомобилях, зерноуборочных комбайнах.

Так, метод расчета усилий на рычагах и педалях позволяет перевести физическую нагрузку из категории средней или тяжелой в легкую и снизить эксплуатационные расходы на охрану труда в два раза. Использование метода прогнозирования несчастных случаев позволяет предупредить случаи травмирования в будущем и уменьшить ущерб от них в 2 - 3 раза. Устройство сигнализации торможения транспортного средства, признано изобретением, позволяет уменьшить число столкновений на 30%. Устройство противоскольжения для колеса транспортного средства позволяет исключить случаи травмирования водителей при буксовании автомобилей. Устройство управления стоп - сигналом транспортного средства представляет собой "черный ящик" в котором происходит запись скорости и тормозного пути, необходимых при расследовании дорожно - транспортных происшествий и определении виновных.

#### **Реализация результатов исследований:**

1. Эргономические исследования проводились по программе научно-технического сотрудничества стран членов СЭВ по проблеме 1-37 "Разработка научных основ эргономических норм и требований" в 1976 - 1980 годах. Задание было завершено разработкой государственного стандарта 16527-80. «Рабочее место оператора сельскохозяйственных самоходных машин. Основные параметры и размеры. Технические требования».

2. Результаты эргономических исследований зерноуборочных комбайнов приняты Головным специализированным конструкторским бюро по зерноуборочным комбайнам (г. Таганрог, 1980) для использования в перспективных моделях.

3. Результаты эргономических исследований автомобилей приняты научно-исследовательским институтом НАМИ, конструкторским бюро автомобильного завода ЗИЛ г. Москва.

4. Оценка параметров, определяющих физическую нагрузку, включена в отраслевой стандарт ОСТ 70.2.33-80. ССБТ. "Машины и оборудование для животноводства и кормопроизводства. Методы оценки безопасности. Эргономическая оценка.

5. Прогнозирование дорожно-транспортных происшествий в разрезе областей, краев и республик применялось при работе Всесоюзной комиссии по безопасности дорожного движения при Министерстве сельского хозяйства СССР в 1980 - 1986 годах. По результатам обсуждений показателей аварийности на комиссии издавались приказы МСХ СССР "О предупреждении дорожно-транспортных происшествий" среди предприятий системы сельского