

2. Студенникова, Н.С. Условия труда работников животноводства: проблемы и решения // Национальные интересы : приоритеты и безопасность. – 2017. – Т. 13. – № 8. – С. 1517–1531.

3. Студенникова, Н.С. Условия труда в АПК – фактор риска травматизма и заболеваемости работников : технические решения и профилактика: монография / Н.С. Студенникова [и др.]. – Орел : Картуш, 2017. – 352 с.

4. Молош, Т.В. Повышение эффективности применения средств индивидуальной защиты работников / Т.В. Молош, С.А. Корчик, Д.М. Рогожкин // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки : БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 75–78.

5. Особенности выбора средств защиты органов дыхания в зависимости от вида и условий выполняемых работ в растениеводческой отрасли / А.Н. Гурина [и др.] // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки : БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 30–33.

Summary. To increase labor productivity, reduce losses from injuries, as well as preserve the life and health of livestock workers, it is necessary to introduce modern technologies. These measures will lead to increased work safety, health improvement and improved working conditions.

УДК 658.345:681.3:621.315

Капский А.В., инженер;

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

Русских В.В., аспирант;

Хохлов Е.А., студент

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

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПОД ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Аннотация. Для предотвращения травматизма рабочего персонала во время работы сельскохозяйственной техники предложено устройство, сигнализирующее о приближении человека на опасное расстояние к движущимся частям агрегата и/или машины.

Abstract. To prevent injuries to workers during the operation of agricultural machinery, a device is proposed that signals the approach of a person at a dangerous distance to the moving parts of the unit and / or machine.

Ключевые слова. Охрана труда, сельскохозяйственная техника, безопасность оборудования, движущиеся части, травматизм, сигнализация.

Keywords. Labor protection, agricultural machinery, equipment safety, moving parts, injuries, signaling.

Работу сельскохозяйственной техники и агрегатов всегда сопровождают вредные и опасные производственные факторы. Несомненно, при присутствии на рабочем месте данных факторов, принимается в расчет их ежедневная регламентированная продолжительность, которая не должна приводить к болезням и патологиям во время работы или в последующий период жизни, к снижению трудоспособности и не будет оказывать негативное влияние на потомство. Однако в большинстве случаев к болезням или травмам при работе с сельскохозяйственной техникой приводят именно физические факторы, а конкретно – механическая группа, движущиеся части машины. Причинами травматизма в таких случаях зачастую являются: отсутствие защитных ограждений, предохранительных устройств на вращающихся узлах, развевающаяся одежда, отсутствие систем предупреждения [1].

Даже если брать в пример самое современное сельскохозяйственное предприятие, оборудованное всей доступной и актуальной обучающей базой по производственной безопасности и охране труда, всегда есть риск производственного травматизма при работе с движущимися частями машины: травма может быть, как случайностью, так и результатом простого игнорирования правил безопасности или иными словами – человеческий фактор.

Не всегда оператор машины или агрегата может вовремя среагировать на опасную ситуацию, в которой промедление на секунды может привести к серьезным последствиям. Однако там, где человек не способен отреагировать на ситуацию мгновенно, должна быть способна отреагировать машина.

Поэтому, для обеспечения более высоких показателей безопасности при работе сельскохозяйственных машин и агрегатов, в ситуациях, где очень важна скорость реагирования на опасную ситуацию, лучше всего применять автоматические устройства предупреждения, сигнализации и/или блокировки техники [2-4].

Принцип работы предложенного устройства показан на рисунке 1, в основу которого заложено полагаться на разницу температур объектов. Устройство отслеживает окружающее пространство, находит аномальные объекты и в случае достаточно опасного приближения к ним, реагирует заранее установленным способом.

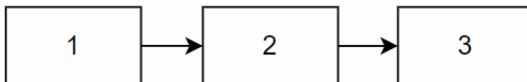


Рисунок 1 – Схема устройства для обнаружения и сигнализации при приближении к работающей сельскохозяйственной технике: 1 – инфракрасный датчик; 2 – анализирующий блок; 3 – сигнализирующий блок

Перед установкой данной сигнализирующей системы необходимо определить радиус безопасной границы, который будет равен расстоянию от места установки инфракрасного датчика до крайней точки его реагирования.

В качестве примера используем сцепной агрегат грабли-валкователи ГВ-6,0. Их радиус безопасной границы определим, как расстояние от калочки (место установки одного из датчиков) до рабочего колеса (граблей). Данный радиус нужно увеличить в соответствии с расчетом тормозного пути (времени) и тогда мы получим действующий радиус реагирования датчиков (рисунок 2).

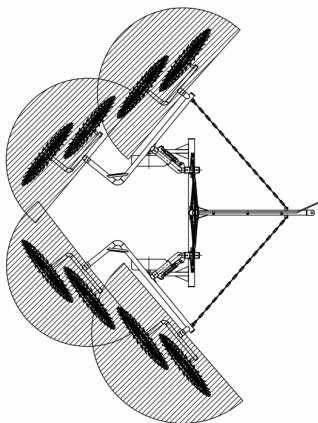


Рисунок 2 – Области реагирования датчиков (границы безопасности) на примере ГВ-6,0

Само устройство работает следующим образом. Инфракрасный датчик 1 считывает информацию об окружающем пространстве и передает полученные данные в анализирующий блок 2, где эти данные собираются в пиксельную сетку температуры. Анализирующий блок 2, согласно прописанному алгоритму, выбирает из полученных данных аномальную температуру и проверяет её наличие на соседних пикселях. При совпадении, процесс повторяется до тех пор, пока процент заполнения пиксельной сетки не будет равен установленному проценту (который устанавливается в соответствии с ранее рассчитанным безопасным расстоянием до сельскохозяйственной техники). При положительном сравнении процента заполнения, анализирующий блок 2 подает сигнал на сигнализирующий блок 3. Сигнализирующий блок 3, при получении данного сигнала выполняет заложенную в него функцию (сигнализация оператора, блокировка машины и т.д.).

Количество контролируемых (безопасных) областей ограничено только количеством инфракрасных датчиков 1, так как алгоритм для всех общих и сигнал обрабатывает при получении аномальных данных хотя бы с одного инфракрасного датчика 1 [5–9].

Было проанализировано состояние производственной безопасности при проведении работ с использованием сельскохозяйственной техники.

Согласно анализу, даже при соблюдении всех правил безопасности и охраны труда, всегда существует риск производственного травматизма, основанный на случайности или человеческом факторе.

По итогам проведенных исследований разработано «Устройство для обнаружения и сигнализации при приближении объектов к работающей сельскохозяйственной технике», работающее на основе инфракрасных датчиков и алгоритма поиска аномальных объектов. Установка предлагаемого устройства позволит своевременно предупредить оператора сельскохозяйственной техники об опасном приближении объекта (зачастую человека) к движущимся частям машины, а при определенных функциях, позволит в автоматическом режиме остановить работающую технику без участия оператора и предотвратить ситуацию возникновения производственного травматизма.

Список использованных источников

1. Андруш, В.Г. Производственная безопасность в АПК. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.Г. Андруш, Т.П. Кот, О.В. Абмеко. – Минск : БГАТУ, 2019 – 308 с.
2. Инновационные технологии в сельском хозяйстве. – Казань : Издательство «Бук», 2017. – 58 с.
3. Непарко, Т.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. Практикум : учебное пособие / Т.А. Непарко, Д.А. Жданко, И.Н. Шило ; БГАТУ, Кафедра ЭМТП ; под ред. Т. А. Непарко. – Минск : БГАТУ, 2021. – 192 с.
4. Завражнов, А.И. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ГГТУ», 2019. – 224 с.
5. Микропроцессоры и микроконтроллеры / Н.В. Коляда. – Минск : Технополис, 2003. – 235 с.
6. Методы и модели математического моделирования и информационные технологии : учебно-методическое пособие / А.С. Новиков, М.Ю. Хлебников, С.И. Желтов. – М. : МФТИ, 2014. – 368 с.
7. Проектирование и технология программирования / В.И. Байдаков, О.Н. Запяткина, А.И. Кречинский. – М. : Издательский дом «Питер», 2003. – 384 с.
8. Сигналы и системы : учебник / Г.С. Брагинский, А.В. Зверев, Л.М. Карпов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 416 с.
9. Чувствительные элементы микроэлектроники и акустоэлектроники / В.П. Басов, В.В. Вашяев, В.В. Лепешкин. – М. : Наука, 2004. – 472 с.

Summary. Based on the results of the research, a "Device for detecting and signaling when objects approach working agricultural machinery" has been developed, operating on the basis of infrared sensors and an algorithm for searching for abnormal objects.