

Применение системного подхода в управлении охраной труда предполагает новый, более высокий уровень организации безопасности производства и труда, укрепление здоровья и работоспособности работников, следствием которых станет повышение культуры производства, рост производительности труда, снижение текучести кадров.

Список использованной литературы

1. Постановление Коллегии министерства сельского хозяйства и продовольствия №29 от 29.07.2021
2. СТБ ISO 45001-2020. Системы менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности. Требования и руководство по применению. – Введ. 2020-05-01. – Минск : Госстандарт, 2020. – 44 с.

УДК 331.45

**Русских В.В., Ермаков А.Н., Белохвостов Г.И., кандидат технических наук, доцент,
Андруш В.Г., кандидат технических наук, доцент**
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

**К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИБЛИЖЕНИЯ
К ВОЗДУШНЫМ ЛИНИЯМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

В связи со сложностью, а порой и невозможностью визуального определения оператором мобильной сельскохозяйственной техники габаритов приближения воздушным линиям электропередач (ВЛ) в силу тех или других причин (провисания, обрывы проводов, отсутствие у оператора мобильной сельскохозяйственной техники средств контроля и измерения, незнание нормативов, отсутствие информации о напряжении ВЛ, плохая видимость, неблагоприятные метеорологические условия и т.п.). Последняя публикация по анализу статистических данных [1], претерпевших изменения, показывает, что за период 2018-2022 г. произошло 11 несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током от ЛЭП, в том числе 5 – со смертельным исходом (таблица 1).

Таблица 1. Информация по травматизму за 2018-2022 со смертельным исходом и с тяжелым исходом

| Типы несчастных случаев | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | ИТОГО: |
|-------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| со смертельным исходом | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| с тяжелым исходом | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 6 |

Данные таблицы показывают, что проблема не становится менее острой и на помощь приходят технические решения, предлагаемые в цикле публикаций [1-4]. После анализа уже имеющихся решений, было разработано свое устройство [5]. Схема устройства приведена на рисунке 1.

Принцип его работы следующий. В антенне 1 электрическое поле ЛЭП наводит переменное напряжение частотой 50 Гц. Наведенное ЛЭП переменное напряжение и широкополосные импульсные помехи усиливаются широкополосным усилителем 4, напряжение на выходе которого ограничивается ограничителем амплитуды сигнала 5. Широкополосная импульсная помеха в ограничителе амплитуды сигнала 5 ограничивается по амплитуде, а сигнал от ЛЭП остается неизменным.

При уменьшении амплитуды широкополосной импульсной помехи пропорционально уменьшаются амплитуды всех ее спектральных составляющих, в том числе и попадающих в полосу пропускания блока узкополосной фильтрации и усиления 2.

Изображение с фотокамеры 6 передается на блок дальномера 7, который за счет последовательного формирования сигналов изображений и их последующей совместной обработки определяет линейные размеры объектов и расстояние до них. Полученный сигнал через первый выход блока дальномера 7 включает блок спутникового позиционирования 8 и передает данные к блоку задания минимального расстояния в зависимости от напряжения ЛЭП 9, одновременно данные со второго выхода блока дальномера 7 и с выхода блока задания минимального расстояния в зависимости от напряжения ЛЭП 9 поступают в блок сравнения 10, в котором происходит сравнение с сигналом блока дальномера 7 и передача на устройство цифровой обработки и сигнализации 3. Если значение расстоя-

ния до ЛЭП, определенное блоком дальномера 7 станет меньше расстояния, определенного блоком задания минимального расстояния в зависимости от напряжения ЛЭП 9, то на выходе блока сравнения 10 появится сигнал, вызывающий срабатывание устройства цифровой обработки и сигнализации 3, предупреждающий оператора об опасности. Устройство цифровой обработки и сигнализации 3 также срабатывает и при поступлении сигнала с выхода блока узкополосной фильтрации и усиления 2, возникающий при обнаружении магнитного поля ЛЭП антенной 1, что повышает надежность обнаружения и сигнализации при приближении на недопустимое расстояние.

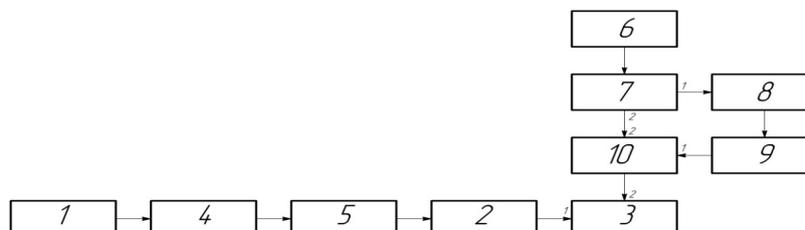


Рисунок 1. – Схема устройства для обнаружения и сигнализации при приближении к линии электропередач
1 – антенна; 2 – блок узкополосной фильтрации и усиления; 3 – устройство цифровой обработки и сигнализации;
4 – широкополосный усилитель; 5 – ограничитель амплитуды сигнала; 6 – фотокамера; 7 – блок дальномера;
8 – блок спутникового позиционирования;
9 – блоку задания минимального расстояния в зависимости от напряжения ЛЭП; 10 – блок сравнения

Работа по первому устройству ведется до сих пор, но для демонстрации был разработан более упрощенный сигнализатор РБА-1 (рисунок 2,3), который показал свою работоспособность (срабатывает световая и звуковая сигнализация) для работы в помещениях. Готовим программу испытаний в натуральных условиях под ЛЭП, в т.ч. с установкой на крупногабаритной мобильной технике.



Рисунок 2. Процесс разработки РБА-1



Рисунок3. Готовый прототип РБА-1

Установка предлагаемого устройства даст возможность своевременно предупредить оператора крупногабаритной техники об приближении к ЛЭП на nepoзвoлитeльнoe расстояние, и тем самым обеспечит его защиту от поражения электрическим током.

Список использованной литературы

1. Русских, В.В. Применение визуализирующего оборудования для измерения расстояний до линий электропередач / В.В. Русских, Г.И. Белохвостов // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: материалы VIII международной научно-практической конференции. Воронеж, 23-25 ноября 2022 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – С. 64–68.

2. Русских, В.В. Разработка решения для безопасной работы габаритной сельскохозяйственной техники под линиями электропередач / В.В. Русских, В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов // Современные направления повышения эффективности использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 16 февраля 2022 г. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2022. – С. 108–112.

3. Андруш, В.Г. Комплекс технических решений, повышающих безопасность работы зерноуборочного комбайна под линиями электропередач. / В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов, В.В. Русских // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: Материалы Международной научно-практической конференции (Минск 3-4 июня 2021 года) / редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2021. – С. 343–346.

4. Русских, В.В. Решения, повышающие безопасность работы габаритной сельскохозяйственной техники под линиями электропередач. / В.В. Русских, В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов, // Забезпечення цивільної безпеки в сучасних умовах: Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Мелітополь, Україна 26–30 квітня 2021 р.) / відп. ред.: О.В. Яцух. – м. Мелітополь, Україна, ТДАТУ, 2021. – С. 83–87.

5. Устройство для обнаружения и сигнализации при приближении к линии электропередач: положительный результат предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение: МПК G 01R 31/34 / В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов, В.В. Русских, А.А. Пинчук. – № а 20210180. – Заявлен приоритет по дате: 21.06.2021.

УДК 645.38:626.32

Мисун Ал-й Л.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ РАБОТ В ПОЛОЖЕНИИ ЛЕЖА

Решение проблемы повышения безопасности труда во многом зависит и от выбора эффективной системы управления производственными рисками [1]. Из года в год средние значения коэффициентов тяжести и частоты несчастных случаев на производстве остаются довольно высокими [2]. Причиной этому служит и то, что работы выполняются в условиях изменяющегося состояния производственной среды. При этом значительное число травмированных с тяжелым исходом имеет место при выполнении технологических регулировок технических средств [3]. Так при выполнении механизированных работ в условиях изменяющегося параметра состояния производственной среды оператору технического средства приходится многократно (десяtkи раз за смену) выполнять регулировки технического средства, что в дальнейшем сказывается на утомляемости и приводит к риску травмирования оператора. Повышение безопасности труда работников требует разработки новых научно-методических подходов по выявлению «адресности» факторов риска, оценке приспособленности (удобства, доступности и безопасности) технического средства к безопасному выполнению технологических регулировок, прогнозированию развития рисковенных ситуаций, своевременной разработки мер по их снижению [4, 5].

Для оценки приспособленности мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) к выполнению регулировочных работ учитывается положение тела и рук оператора МСХТ в ходе их выполнения (рисунок 1), неудобными являются позы 6, 7, 8, 9 и 10.

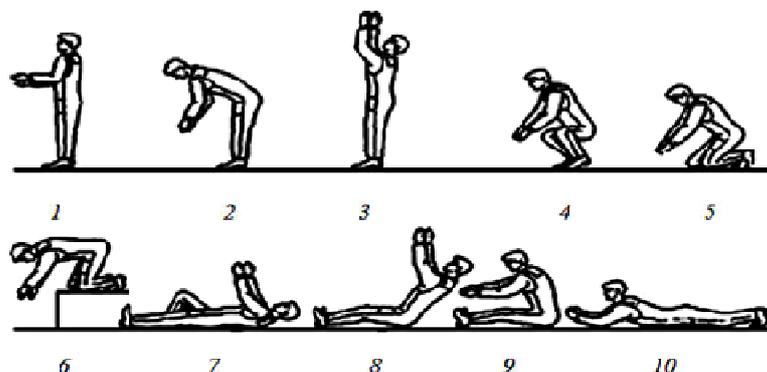


Рисунок 1. Положение тела оператора МСХТ при проведении регулировочных работ технического средства [6]
1, 2, 3 – удобные позы; 4, 5 – среднеудобные позы; 6, 7, 8, 9, 10 – неудобные позы