

Економетричні моделі є операційними (розрахунковими) версіями економічної теорії і тільки вони дозволяють статистично вирішувати задачі прогнозування майбутніх подій з високою достовірністю в поєднанні з розробкою і впровадженням системи виявлення потенційних небезпек та прогнозування їх наслідків для запобігання травмам та аваріям.

Література

1. Державна служба України з питань праці. Травматизм. Статистика. Причини [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://dsp.gov.ua/category/diyalnist/travmatyzm-statystyka-prychyny/>.
2. Луценков В.Л., Бутко Д.А., Воїнов М.Т. та ін. Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посіб. Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1996. – 224 с.
3. Войналович О.В., Подобед І.М. Залежність рівня виробничого травматизму від порушень вимог з охорони праці потерпілими при виконанні сільськогосподарських робіт. Проблеми охорони праці в Україні. 2006. – Вип. 11. – С. 27-37.
4. Хенли Э.Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска: Пер. с англ. В.С. Сыромятникова, Г.С. Деминой. Под общ. ред. Сыромятникова В.С. – М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.

УДК 331.45

РЕШЕНИЯ, ПОВЫШАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ГАБАРИТНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПОД ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Русских В.В., студент

Андруш В.Г., к.т.н., доцент

Белохвостов Г.И., к.т.н., доцент

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

Зачастую, выполняя сельскохозяйственные работы под воздушными линиями электропередач (ЛЭП) габаритная сельскохозяйственная техника приближается на недопустимое к ним расстояние. В таких ситуациях по незнанию, пренебрежению правил охраны труда работниками или халатного отношения со стороны руководителей сельскохозяйственных организаций, происходят несчастные случаи, связанные с поражением рабочих электрическим током.

Для решения данной проблемы предлагается проводить обучение персонала основным требованиям необходимым к соблюдению при работе комбайнов и других высокогабаритных машин и механизмов при работе вблизи линий электропередач.

- 1) Запрещается останавливаться под ЛЭП и заниматься ремонтом;

2) Нельзя стоять или сидеть на бункере комбайна при приближении к воздушным линиям электропередач;

3) Движение машин под проводами воздушной линии электропередачи допускается только в транспортном положении, в месте наименьшего провисания проводов, ближе к опоре и под надзором ответственного лица за безопасное производство работ. Маршрут перемещения должен быть указан в путевом листе.

4) Выполнение работ в охранной зоне ЛЭП с применением грузоподъемных машин и механизмов должно производиться по наряду-допуску, выдаваемому техническим руководством владельца машин и механизмов. Работы должны выполняться не менее чем двумя лицами, одно из которых назначается наблюдающим. Допуск к работам по наряду-допуску осуществляет представитель предприятия электрических сетей – владелец ЛЭП.

5) Допускается единоличная работа в охранной зоне ЛЭП на машине при условии одновременной работы второй машины, при этом машины должны находиться друг от друга не далее 200 метров.

6) Необходимо проезжать к месту работы и с участка на участок по указанному в наряде-допуске маршруту.

7) Уборку и др. сельскохозяйственные работы на участках, расположенных в охранной зоне ЛЭП, рекомендуется осуществлять поперек оси ЛЭП.

8) В случае соприкосновения подъемного механизма или других частей машины с токоведущими проводами, механизатор должен как можно быстрее разорвать контакт и отвести подвижную часть от токоведущих частей. Нужно помнить, что водитель в кабине машины с пневматическими колесами и гусеничного трактора находится под потенциалом электрического поля, но это не опасно. Опасность создает шаговое напряжение, или контакт человека с машиной и землей.

9) При попадании комбайна под напряжение кабину следует покидать, прыгнув на землю на обе согнутые ноги, при этом не держась за машину, далее удаляться от нее только прыжками на одной или двух сомкнутых вместе ногах, проделав, таким образом, путь от машины на расстояние не менее 8 м;

10) Нельзя приближаться на недопустимое расстояние к токоведущим частям работающего оборудования и заниматься самовольным ремонтом оборудования;

11) Нельзя ломать арматуру и рвать провода «спусков» на опорах;

12) Запрещается разводить костры, сжигать солому под проводами линий электропередач;

13) Опасно делать набросы на провода, влезать на опоры линий электропередач, подходить и брать в руки оборванные провода.

14) При обнаружении обрыва проводов, искрения, повреждения опор и изоляторов, незакрытых или поврежденных дверей трансформаторных подстанций или электрических щитов, обнаружении сорванных знаков или плакатов во избежание смертельной опасности окружающих следует незамедлительно сообщить об этом в ближайшее районное предприятие электрических сетей;

15) Запретить:

- производство работ ближе 2 м от проводов воздушной ЛЭП;
- приближаться к оборванным и лежащим на земле проводам ближе 8 м;
- работать во время грозы или при приближении грозы;
- заправлять технику горючим и останавливать её (при аварийной остановке машина должна быть удалена из охранной зоны ЛЭП, ТП, РУ в кратчайший срок);
- движение машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м (в охранных зонах воздушных линий) [1, 2].

Для предотвращения несчастных случаев необходимо провести внеплановые инструктажи по охране труда с работниками, выполняющими работы по уборке зерновых культур вблизи ЛЭП и электроустановок (ТП, РУ) и обучить их приемам освобождения пострадавших от электрического тока и оказания первой помощи [3].

После проведения всех вышеуказанных мероприятий в ход идут инженерно-технические решения.

Одним из таких является устройство [4], которое предназначено для защиты человека от поражения электрическим током (рисунок 1) и может быть использовано на высокогабаритных самоходных механизмах, в частности зерноуборочных комбайнах, работающих вблизи воздушных линий электропередачи (ВЛ) переменного тока напряжением 0,4-500 кВ. Устройство осуществляет автоматическую, т.е. не требующую переключения или перенастройки чувствительности сигнализацию, которая сигнализирует при приближении к проводам ВЛ на расстояния, предельно допустимые по Правилам устройства электроустановок (ПУЭ).

При приближении антенны к частям электроустановки, находящейся под напряжением, в антенне относительно земли наводится переменная электродвижущая сила (ЭДС) с частотой напряжения электроустановки, которая поступает в выпрямитель. Выпрямленный ток заряжает естественную емкость пьезоэлектрического преобразователя и напряжение на нем начинает возрастать. Когда это напряжение достигнет уровня срабатывания порогового элемента, последний открывается и емкость преобразователя разряжается на образовавшийся при этом замкнутый контур. После разряда пороговый элемент закрывается, а емкость пьезоэлектрического преобразователя снова начинает заряжаться и весь процесс повторяется снова. С каждым разрядом емкости возникающий импульс тока преобразуется в пьезоэлектрическом звуковом преобразователе в звуковой сигнал. Когда происходит приближение к частям электроустановки, находящимся под напряжением, сигнализатор начинает издавать звуковой сигнал, состоящий из отдельных звуковых импульсов, следующих друг за другом с частотой заряда естественной емкости пьезоэлектрического преобразователя, чем и обеспечивается бесконтактная индикация наличия (или отсутствия) напряжения на контролируемой электроустановке.

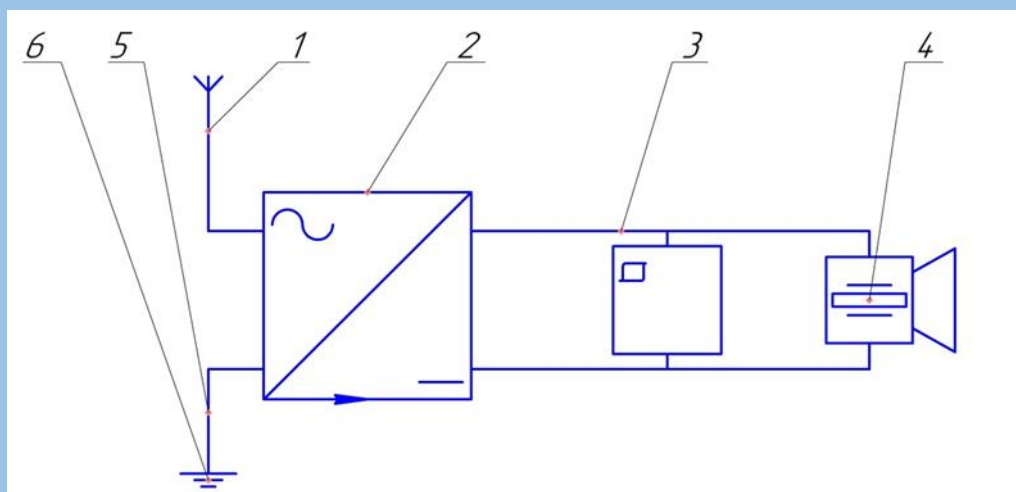


Рисунок 1. Схема сигнализатора.

1 – антенна; 2 – выпрямитель; 3 – пороговый элемент;
4 – блок индикации; 5 – заземлитель; 6 – земля.

Существует методика измерения расстояний и размеров объектов, основанная на принципах фотограмметрии и корреляционной обработке цифровых изображений стереопары, которая в последующем выводится как расстояние до ЛЭП на дисплей водителя. Она включает в себя специально разработанное приложение, которое обрабатывает полученное изображение с камеры и позволяет выводить на дисплей расстояния до всех ближайших объектов с высокой точностью. Предлагается использовать данную систему для определения расстояний от движущегося объекта до ближайшей ЛЭП [5].

Целесообразно интегрировать в бортовую систему навигации комбайна устройство [6]. Принцип его работы схож с навигационной эхолокацией летучих мышей, при работе создаются обособленные звуковые импульсы ультразвукового диапазона, недоступные человеческому уху. Как только данный звук достигает ближайшей границы объекта напротив, он отражается от нее по принципу возникновения эхо, затем датчик, принимающий отраженный сигнал, вычисляет расстояние до объекта, от которого произошло отражение. Полученная величина выводится на дисплей.

На сегодняшний день наиболее рациональным решением поставленной задачи является комбинация устройств [6,7], предупреждающих комбайнера включением аварийной световой и звуковой сигнализации о приближении антенны на опасное расстояние к одно- или многофазной линии электропередач. Прибор состоит из антенны, усилительно-исполнительного блока и блока сигнализации. Питание осуществляется от аккумуляторной батареи. В антенне, установленной на крыше комбайна, при приближении к линии электропередач наводится ЭДС, которая зависит от расстояния антенны до этой линии (возрастает по мере приближения антенны к ней). Наведенная ЭДС поступает в усилительно-исполнительный блок, где усиливается, детектируется и при достижении определенного значения на входе блока включает блок сигнализации прибора.

Существующая проблема находит свое решение в проводимом инструктаже, изучении работниками необходимых приемов по оказанию первой помощи и технике безопасности, в адаптации новых технологий в работу сельскохозяйственных организаций.

Литература

1. Соблюдение требований безопасности при проведении сельскохозяйственных работ вблизи ЛЭП. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/ohranatruda/b0d6f75a37269b70.html>. – Дата доступа: 29.04.2021.

2. Электробезопасность при производстве сельскохозяйственных работ. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: https://www.energo.by/content/elektrobezopasnost/elektrobezopasnost-pri_proizvodstve-selskokhozyaystvennykh-rabot/ – Дата доступа: 29.04.2021.

3. Андруш, В.Г. Безопасность работы зерноуборочного комбайна под линиями электропередач / В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов, В.Е. Дорохов, В.В. Русских // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сб. статей V МНПК Минск, 25-26 марта 2021 г.) / под общ. ред.: В.Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2021. – С. 165-168.

4. Сигнализатор опасного приближения к высоковольтным установкам. [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2496202> – Дата доступа: 29.04.2021.

5. Измеритель дальности и размерных параметров объектов на основе цифровой фотокамеры – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/5009/1/09%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2.pdf>. – Дата доступа: 29.04.2021.

6. Автоматические сигнализаторы опасного напряжения – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://mash-xxl.info/info/700176/>. – Дата доступа: 29.04.2021.

7. Сигнализаторы на автокранах – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: https://sinref.ru/000_uchebniki/05300_tehnika/000_avtomobilnie_krani_zaicev/042.htm – Дата доступа: 29.04.2021.

УДК 658:382.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

Скрипник О.С., к.т.н.

Грязнова С.А., к.т.н., доцент

*Харківський національний університет міського господарства імені
О.М. Бекетова, м. Харків, Україна*