

Зверев Алексей Петрович, доцент кафедры «Теоретической электротехники», Московский авиационный институт

Зверев Дмитрий Алексеевич, старший офицер-оператор, Национальный центр управления обороной Российской Федерации

Артенин Антон Владимирович, магистрант Академии МЧС России

Колесник Владимир Леонидович, магистрант Академии МЧС России

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВОЗГОРАНИЯ ТОРФЯНИКОВ В СЛУЧАЕ ОСЛЕПЛЕНИЯ ЕГО СОЛНЕЧНЫМИ ЛУЧАМИ

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос о контроле датчиков температуры и влажности которые устанавливаются на болото, чтобы контролировать процесс возгорания торфяников, если в летний период они освещены солнечными лучами, то при этом возникает такое явление как «ослепление». В результате этого состояния система контроля возгорания торфяников будет принимать решение о том, что началось его горение. В действительности же никакого горения нет. Следовательно, необходимо систему контроля возгорания торфяников, настроить таким образом, чтобы исключить данное явление.

Ключевые слова: торф, торфяные пожары, «ослепление» солнечными лучами, устройство памяти, передатчик, станция сотовой связи, схема связи.

Abstract: Sensors that are installed on the swamp to control the process of ignition of peat bogs, if in the summer they are consecrated by sunlight, then such a phenomenon as "blinding" occurs. As a result of this phenomenon, the peatland fire control system will decide that Gorenje has started burning. In reality, there is no gorenje. Therefore, it is necessary to configure the fire control system of peat bogs in such a way as to exclude this phenomenon.

Keywords: peat, peat fires, "blinding" by sunlight, memory device, transmitter, cellular communication station, communication circuit.

Сегодня торф используется практически во всех областях жизни нашей страны. В сельском хозяйстве в качестве удобрения на сельскохозяйственных землях, в качестве источника энергии в теплоэлектростанциях, в быту в качестве фильтрующего элемента для очистки воды и др.

На сегодняшний день в мире насчитывается примерно от 250 до 500 млрд. тонн торфа. Торф занимает примерно 3% всей суши. Россия лидирует по запасам торфа. Согласно опубликованным данным энергетической компании Канады (Peat Resources) Россия занимает практически третье место в мире по запасам торфа (150 млрд. тонн) [1].

Рассмотрим краткую статистику торфяных пожаров в России за десятилетний период. Так в 2009 году в Орхово – Зуевском районе выдалась жаркая весна, май месяц был намного жарче, чем в другие года и в этот период, включая сентябрь было зарегистрировано более 20 тыс. пожаров на площади более 1,1 млн. га. 2010 год показал аномальную жару за последние 130 лет. В этом году температура воздуха практически поднялась к отметке 40⁰С, в данный период было зарегистрировано более 34,8 тыс. пожаров. Особенностью данного года является то, что в текущем году был объявлен режим ЧС в семи регионах России, включая Московскую область. Тем не менее стоит отметить, что уже в 2011 году обстановка с пожарами резко снизилась, всего было зарегистрировано 588 очагов пожаров на площади 220,36 га, а торфяных пожаров было зарегистрировано всего несколько десятков. В других областях страны торфяные пожары продолжали пылать, но их количество было незначительным. В 2013 году площадь торфяных пожаров продолжала возрастать и увеличилась на 48% по сравнению с прошлым годом. Так в Иркутской области торфяные пожары продолжали полыхать даже зимой. В Ярославской области в 2014 году площадь пожаров возросла почти в десять раз. Данную статистику можно продолжать и

далее, однако целесообразно остановиться на торфяных пожарах 2021 года. В данное время увеличились торфяные пожары в Тюменской области, с которыми практически не возможно ничего сделать, осталась надежда на осенние дожди и снегопады. В первой декаде октября торфяники загорелись в Екатеринбургской области, горение было обнаружено на площади более 120 га. При этом в самом городе дышать практически не представлялось возможным [2].

Рассматривая торф, стоит отметить, что торфяниками занято более 31 % в Томской области, до 18 % в Московской области и т.д.

Далее рассмотрим составляющие торфа. Торф является сложной полидисперсной многокомпонентной системой, его основные физические свойства зависят от свойств отдельных составных частей. Сам торф характеризуется высоким влагосодержанием в естественном залегании (88 – 98 %) и пористостью до 96%. Ввиду сложного химического состава, который определяется условиями гинезиса, а также химическим составом растений торфообразователей состав торфа практически по всей территории России различен. Как правило, в торфе содержится углерода 50 – 60%, водорода 5 – 6%, кислорода 30 – 40 % , азота 1 – 3 %, серы 0,1 – 11,5 %.

Рассмотрев приведенный выше состав торфа, возможно, добиться на ранних стадиях его возгорания. Последнее позволит не допустить гибели населения, особенно живущих вблизи торфяников [3; 4].

Рассмотрим, какие же существуют способы контроля возгорания торфяников. Так существует метод контроля возгорания торфяника [5]. Он полагает доставку на поверхность торфяника портативного георадара, в тех местах где приборы и оборудование ранее было не смонтировано. Данный способ производит сравнение скорости распространения электромагнитных волн, в горящих слоях отложений торфяного пласта. Эффект получается за счет разности распространения электромагнитных волн в горящих пластах и негорячих пластах. Затем данные передаются по сети WI – FI сети на беспилотный летательный аппарат и далее в ЕДДС (единую дежурно диспетчерскую службу). Данный способ контроля действительно имеет свои

достоинства, однако ему также присущи и недостатки, такие как, во – первых, прежде чем вылетать беспилотнику на территорию ему необходимо запросить время вылета, во – вторых, необходимо внести карту полета, в – третьих, необходимо довести БПЛА до места, территорию которого нужно обследовать и др.

Существует также метод контроля возгорания торфяника при резком понижении грунтовых вод [6], в данном случае бурится заранее сеть измерительных скважин, которые снабжены датчиками уровня грунтовых вод и температурного состояния торфяников, которые размещаются на расстоянии 200 – 500 метров и крепятся на штангах. Выходы же сигналов каждого из датчиков через анализатор выходных сигналов и блок регистрации передаются с пунктом наблюдения за торфяным болотом.

Данный способ контроля также имеет свои положительные свойства, но и ему присуще недостатки. Довольно сложно во – первых, контролировать торфяники, если разместить датчики на штангах на расстоянии 200 – 500 метров, во – вторых, не просто произвести установку данных скважин, особенно мест их установки, в-третьих, каким образом, производить передачу информации о том, что торфяник загорелся.

Наиболее эффективным в данном случае будет использование установки по периметру оптоволоконного кабеля, на который будут крепиться датчики температуры и влажности, при этом в зависимости от формы болота и его длины, возможно, произвести установку кабельной линии связи в количестве нескольких контуров, что бы добиться более высокой точности проведения измерений [7]. Расстояние между контурами не должно превышать 50 метров. Схема расположения контуров приведена на рис. 1.

Стоит отметить, что датчики пронумерованы для того, чтобы, заранее зная место расположения датчика с вероятностью практически 100% предсказать возможное место возгорания торфяника.

На следующем рисунке представлен соединительный шкаф. Рис. 2 Особенность данного шкафа состоит в том, что он должен иметь связь

с одним или несколькими операторами сотовой связи.

В данном шкафу располагаются источник питания, ввиду низкого потребления источник питания целесообразно может быть выполнен на солнечных панелях.

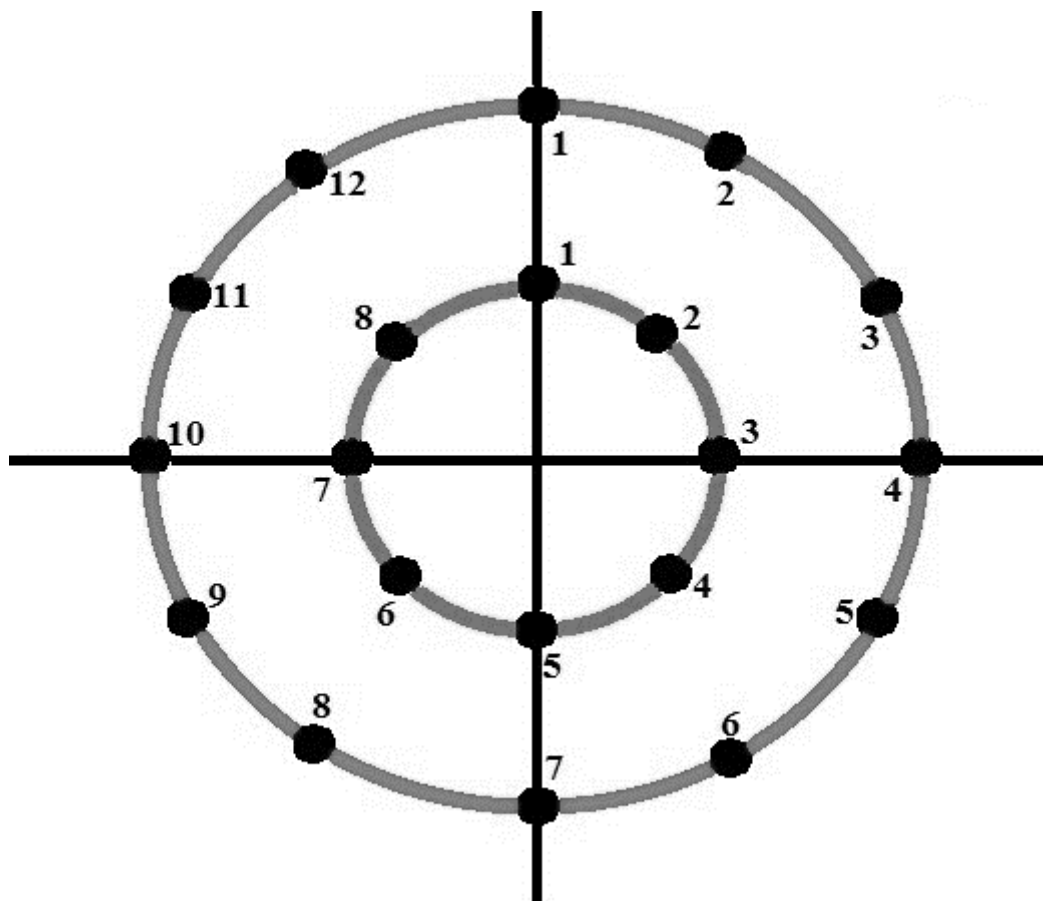


Рис. 1 Схема расположения контуров

Также в шкаф заходит начало и конец кабельной линии связи. Следующим устройством, которое находится в данном сооружении стоит блок линейных датчиков, основной особенностью которого является запоминание датчика, показавшего не норму. Предназначение компаратора определяется тем, что он сравнивает принятые сигналы из линии связи и сигналы, хранящиеся в памяти устройства и далее запоминает их. Это делается с той целью, чтобы знать насколько полученные данные превышают не норму, с целью корректировки их в дальнейшем. Сигнал таймера на 60 минут контролирует получаемые из линии связи сигналы. В случае если

после данного времени будет приходить и сигнал не норма от датчиков температуры и влажности, то тогда можно уже говорить о неисправности самого датчика, так как солнце за час даже летом изменить свое направление, а, следовательно, помеха типа «ослепления» датчиков солнцем уже не будет.

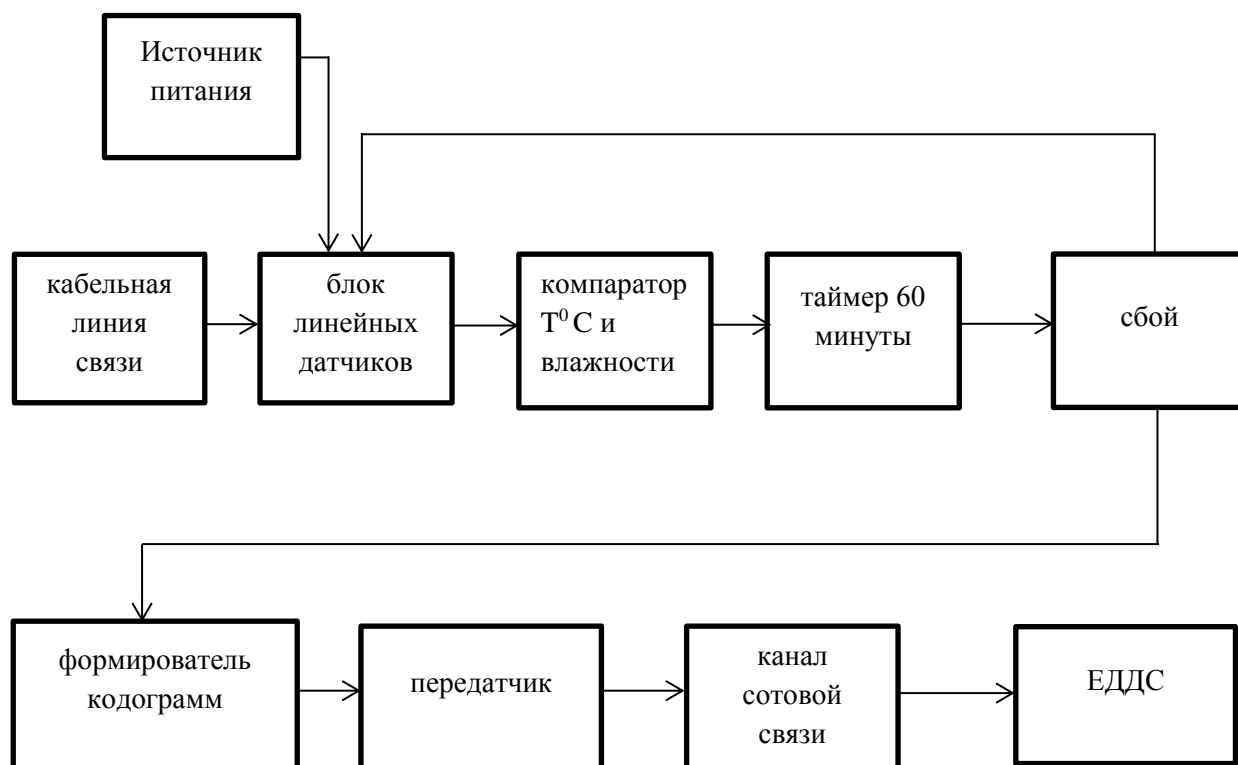


Рис. 2 Соединительный шкаф

Если датчики температуры и влажности перестанут выдавать сигналы о не норме, то это может быть охарактеризовано как сбой системы ввиду их «ослепления» солнцем. Блок сбой передаст информацию о сбросе информации в блок линейных датчиков. В противном случае информация будет передана в формирователь кодограмм. Данный блок сформирует кодограмму о том, что произошли, какие-либо отклонения с датчиками температуры или влажности и данная информация будет передана через канал сотовой связи в ЕДДС. Последняя уже будет принимать решение о том, необходимо ли посылать группу МЧС на торфяное болото или же достаточно на начальном этапе отправить лесника для первичного осмотра и контроля обстановки.

Таким образом, используя данную систему мониторинга возгорания торфяника возможно без привлечения большого количества финансовых средства производить первичный мониторинг возгорания торфяника, что особенно актуально на сегодняшний день в условиях ограниченного финансирования, как лесного хозяйства, так и структур МЧС.

Библиографический список:

1. <https://www.marketing.spb.ru>
2. <https://360tv.ru>.
3. Торф: возгорание торфа, тушение торфяников и торфокомпози́ты. под ред. Хорошавина Л.Б. //М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. 256 с.
4. Постановление Правительства РФ от // 7.10.2020 № 1614 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах».
5. Авторское свидетельство на изобретение // № 201631563 С1 от 01.08.2016.
6. Авторское свидетельство на изобретение // № 2011104075 С1 от 07.02.2011.
7. Зверев А.П., Зверев В.А. Авторское свидетельство на изобретение// № 2744436 С1 от 09.03.2021.