

Зверев Алексей Петрович, канд. тех. наук, доцент

«Московского авиационного института» г. Москва

Савенко Елена Юрьевна, канд. тех. наук, доцент

«Московского авиационного института» г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗРЯДНИКОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВОЗГОРАНИЯ ТОРФЯНИКОВ

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос об использовании разрядников для контроля гроз, включая и сухие грозы, с целью недопущения возгорания торфяников. Особенность возгорания торфяников состоит в том, что они горят не только летом или зимой, а круглогодично. Наиболее опасны возгорания торфяников вблизи населённых пунктов, так как продукты горения торфяников очень сильно влияют на здоровье человека.

Ключевые слова: торф, разрядники, единая дежурно диспетчерская служба, значения напряжение, алгоритм, разрядник, составные части разрядника.

Abstract: This article discusses the use of dischargers to control thunderstorms, including dry thunderstorms, in order to prevent the ignition of peat bogs. The peculiarity of peat fires is that they burn not only in summer or winter, but all year round. The most dangerous fires of peat bogs near populated areas, as the products of peat burning have a very strong effect on human health gorenje.

Keywords: peat, spark arresters, cellular communication station, values voltage, spark gap, components of the spark gap.

Введение

В каждую секунду примерно 50 молний ударяются в поверхность Земли.

Тем самым каждый ее квадратный километр молния поражает примерно шесть раз в год [1, с. 9]. Еще великий американский ученый, английского происхождения теоретически доказал, что молнии — это электрические заряды, которые стремятся к Земле и не только, но обеспечивают удар по ней, которые переносят отрицательный заряд. Величина данного заряда колеблется при ударе молнии в пределах от 20 до 100 кА [2, с. 30-45]. Проведенная скоростная фотосъемка подтвердила следующее: разряд молнии происходит не более нескольких долей секунды, но стоит также заметить, что кроме основного заряда дополнительно проходят еще несколько еще более коротких зарядов. Знания о молниях практически не продвинулись и остались на уровне 200 лет назад [2, с. 36; 4, с. 12; 6, с. 5].

Вначале остановимся на том, что же такое молнии. Молнии являются вечным источником подзарядки электрического поля Земли. Основным переносчиком зарядов в атмосфере Земли служат ионы, концентрация которых увеличивается с высотой и примерно на высоте порядка 50км они достигают максимума. Таким образом, электрическое поле Земли – это поле сферического конденсатора с напряжением порядка 400 кВ.

С верхних слоев в нижние слои постоянно протекает ток силой 2 – 4 кА, при этом происходит выделение энергии порядка 1,5ГВт. Данное электрическое поле должно постоянно поддерживаться молниями, в противном случае оно бы исчезло. Следовательно, в хорошую погоду рассмотренный сферический конденсатор разряжается, а во время грозы он заряжается. Рассматривая грозовое облако, отметим, что в нем плотность наведенных зарядов может достигать величины порядка 100кВ/ м, т.е. в 100 раз больше, чем плотность в хорошую погоду. Мы часто слышим выражение, что у человека «волосы дыбом» это говорит о том, у человека, находящегося под грозовой тучей волос приобретает положительный заряд и поэтому их отталкивание и приводит к такому явлению, которое описано выше.

Таким образом, верхушка грозы заряжена положительно, а низ отрицательно. Другими словами, все готово к разряду молнии.

Возникает естественный вопрос, почему грозы чаще над сушей, чем над морем? Чтобы произошел разряд в воздухе под ним должно быть достаточное количество ионов, и его очень тяжело ионизировать. Морской воздух состоит из азота порядка 20 – 25% и кислорода порядка 75 – 78 %, а остальные газы углекислый, ксенон, гелий составляют сотые и тысячные доли процента. В тоже время при движении частиц в воздухе, где их количество максимально и обеспечивают то состояние, что грозы гремят чаще над сушей, нежели над водой.

Следовательно, молнии будут бить чаще по тем местам, где работают предприятия, где есть дым и выбросы паров.

Постановка задачи. Рассмотрев вопросы образования и схождения молний, стоит остановиться на вопросе о том, а возможно сможет ли осушить молния торфяное болото или нет. На сегодняшний момент практически не существует единой методики, которая бы способна доказать, что начался процесс возгорания торфяника [6, с. 4; 7, с. 8; 8, с. 9].

Так с целью недопущения возгорания торфяника. некоторые изобретения позволяют создать систему измерительных скважин, в которых будут располагаться датчики уровня грунтовых вод и температуры, которые целесообразно размещать между измерительными скважинами на расстоянии друг относительно друга порядка 100 – 250 м. Причем выходы каждого из датчиков уровня грунтовых вод и температуры соединены через анализатор выходных сигналов и блок регистрации с выходом предающего устройства для связи системы с пунктом наблюдения. Существование перечисленной ранее системы практически не реализовано, это связано с договоризной ее внедрения. Кроме этого, система мониторинга имеет сравнительно низкую эксплуатационную надежность. Стоит принять во внимание, что площадь болот в России согласно данным Росеестра составляет 152млн. га [3].

Существует также метеорологические автоматизированные станции «Эко терма», которые включают в себя локальные измерители давления, температуры и влажности воздуха в месте расположения датчиков и благодаря

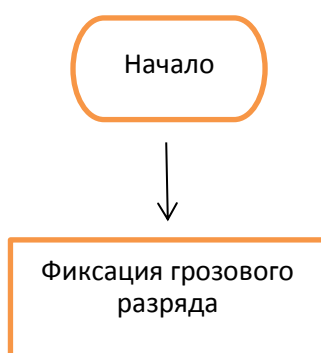
автономности работы и питания способны перемещаться в пространстве, измеряя температуру и влажность в различных точках территории, где производится мониторинг торфяников.

На сегодняшний день также имеются изобретения, которые используют и беспилотные летательные аппараты для контроля возгорания торфяников, однако данные средства контроля очень сложно использовать ввиду того, что они предполагают собой такие действия как введение в память беспилотника программы полета, заказ времени его вылета, введение и определение времени места заправки летательного аппарата и др. Таким образом, возникает задача как возможно в кратчайшие сроки определить, а произошло ли возгорание торфяного болота или же нет. Одним из вариантов решения данной задачи может быть следующий [5; 6; 7].

Предлагаемое решение. Составим примерный алгоритм, который позволит определить было ли возгорание торфяника или же нет. Леса находятся в ведении Лесхозов, которые имеют в своем штате лесников. Одной из основных задач, которых и состоит обход территории своего участка лесничества. При этом необходимо отметить, что лесник может обходить свою территорию не только согласно графика, но и тогда, когда прошла гроза или произошли другие непредвиденные ситуации, если будет дано ему соответствующее распоряжение.

Данное замечание особенно актуально в том случае, когда на территорию участка лесничества будут сходить сухие грозы вблизи торфяных болот.

Рассмотрим примерный алгоритм определения Алгоритм контроля схода молний рис.1



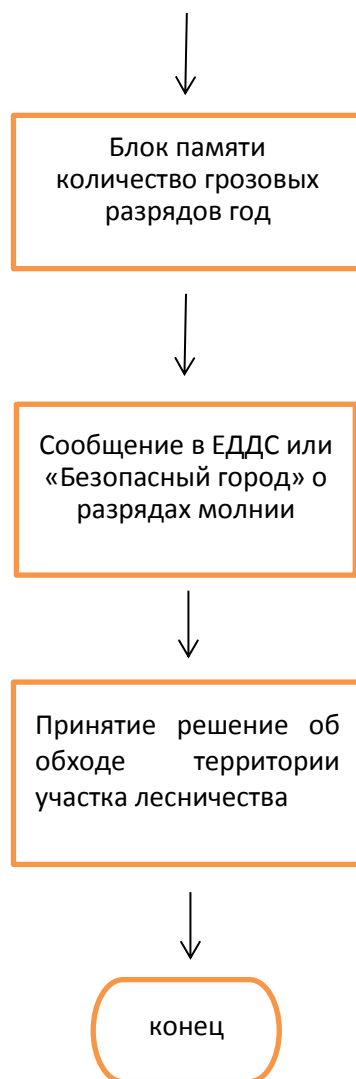


Рисунок.1 Алгоритм контроля схода молний

Рассматривая данный алгоритм, хотелось бы остановиться на том, а какое же устройство возможно использовать для определения возможного возгорания торфяников.

Наиболее эффективный и дешевый способ определения возгорания торфяников является установка на торфяном болоте разрядников, которые бы выполняли функцию подсчета количества сошедших молний. Рассмотрим их основное предназначение и выполняемые функции.

Разрядники предназначены для защиты аппаратуры от перенапряжений, а именно грозового характера, магнитного влияния линий электропередач от опасных перенапряжений.

Стоит отметить, что запаздывания пробоя разрядника должно быть не более 1,3 мкс, так как скорость распространения молнии составляет порядка 150 км/ч, что составляет порядка 42 м/с.

При разработке разрядников в их конструкции должны быть решены следующие задачи:

- определение оптимального варианта конструкции, которая обеспечит высокую надежность и требуемые характеристики эксплуатации;
- определение оптимального состава газового наполнения конструкции, а также их стабильность во времени, при воздействии внешних факторов;
- выбор оптимальных материалов и технологии изготовления, которые обеспечивали бы минимальные размеры разрядников;
- выбор оптимального состава материала для изготовления эмиссионного вещества электрода и др.

Определим далее примерную конструкцию разрядника. Он должен иметь два встречно направленных электрода, которые разделены керамическим изолятором. Внутренний объем разрядника заполнен газовой смесью, которая имеет определенный состав и давление.

Заключение

Таким образом, используя разрядники порядка 1 кВ возможно добиться подсчета молний с одной стороны, включая сухие грозы, а с другой стороны вести постоянный мониторинг за текущим состоянием болот, с целью недопущения их возгорания. Материальные затраты на проведение мониторинга будут практически минимальные. Стоимость разрядника составляет от 20 –до 50 тыс. рублей,

Это является наиболее актуальным именно сейчас в период дефицита финансирования не только лесников, но и МЧС, которые также заинтересованы, что локализовать и потушить торфяной пожар как можно скорее. Недопущение лесного пожара также позволит сохранить жизнь и здоровье людей, которые находятся в зоне возможного возгорания.

Библиографический список:

1. Рамблер. [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://news.rambler.ru/other>.
2. Франклин Б. Изобретения. Опыт с молниями и молниеотводами. 1767г.
3. Государственный доклад «О состоянии использования водных ресурсов в 2017 году»// М. Ниа. Природа. 2018. С.96 - 107.
4. Головачев В. Сердце грозы; Эксмо - Москва, 2010. - 320 с.
5. Крестовская М. Ранние грозы.; Гелеос - Москва, 2008. - 288 с.
6. Райн Ю. Время грозы// Издательский дом "Ленинград" - Москва, 2013. - 384 с.
7. Зверев А.П., Зверев В.А. Способ обнаружения возгорания торфяников. Патент № 2744436 С1.
8. Каплан Б.Ю. Способ мониторинга торфяников для защиты от возгорания. Патент № 2625706 С1.