

УДК 621.31(075.8)

Системы контроля гололедообразования

Моисеенко П.А., Коротченя В.И.

Научный руководитель – КЛИМКОВИЧ П.И.

Образование гололеда на проводах и тросах линий электропередачи (ВЛ) может явиться причиной тяжелых аварий, связанных с короткими замыканиями, обрывами проводов и тросов и даже поломкой траверс и опор. Восстановление линий, поврежденных гололедом, требует больших затрат средств и времени. Эффективным способом обеспечения надежной работы ВЛ в гололедных районах является плавка гололеда электрическим током, которая позволяет в короткое время (0,5-1 ч) удалить гололед с десятков километров линий.

Воздушные линии сооружаются в открытой местности и поэтому подвергаются различным атмосферным воздействиям. Гололедно-изморозевые образования - под таким общим названием подразумевается образования из гололеда и изморози твердых атмосферных осадков, к числу которых относятся иней, кристаллическая изморозь, зернистая изморозь, гололед и смешанное образование гололеда и изморози, а так же мокрый снег.

Классификация гололедно-изморозевых явлений представлена в таблице 1.

Таблица 1– Классификация гололедно-изморозевых явлений

Явление погоды	Категория явления		
	Слабое	Умеренное	Опасное
Гололед	Толщина отложения 5 мм и менее	Толщина отложения 6-19 мм	Толщина отложения 20 мм и более
Изморозь	Толщина отложения до 50 мм	Толщина отложения более 50 мм	-
Налипание мокрого снега	Толщина отложения до 10 мм	Толщина отложения 11-34 мм	Толщина отложения 35 мм и более

Автоматизированная информационная система контроля гололедной нагрузки (АИСКГН) предназначена для раннего обнаружения гололедо-образования на воздушных линиях электропередач посредством контроля изменения нагрузки на проводах ВЛ и контроля метеопараметров (температуры, влажности, направления и скорости ветра) в месте установки пункта контроля. Дополнительно АИСКГН позволяет контролировать температуру проводов, а также обеспечивать получение фото и видеоизображения с установленных на опоре видеокамер.

Состав пункта контроля системы АИСКГН:

– микропроцессорный линейный преобразователь МЛП-004 – обеспечивает опрос параметров, контролируемых подключенными к нему датчиками, по запросу или в автономном режиме с установленной периодичностью и передачу их в пункт приема по каналу передачи информации;

– датчик-преобразователь – обеспечивает контроль силы воздействия на датчик нагрузки (растяжения), преобразует полученное значение в физическую величину веса и выдает ответ на МЛП-004;

– датчик-преобразователь температуры и влажности – обеспечивает контроль параметров температуры и влажности, преобразует полученные значения в физические величины температуры и влажности и выдает на МЛП-004;

- датчик-преобразователь направления и скорости ветра;
- датчик контроля температуры провода.

Структура технических средств системы раннего обнаружения гололедно-изморозевых образований включает в себя технические средства информационно-контролирующей системы и системы передачи данных диспетчерскому пункту (рисунок 1).

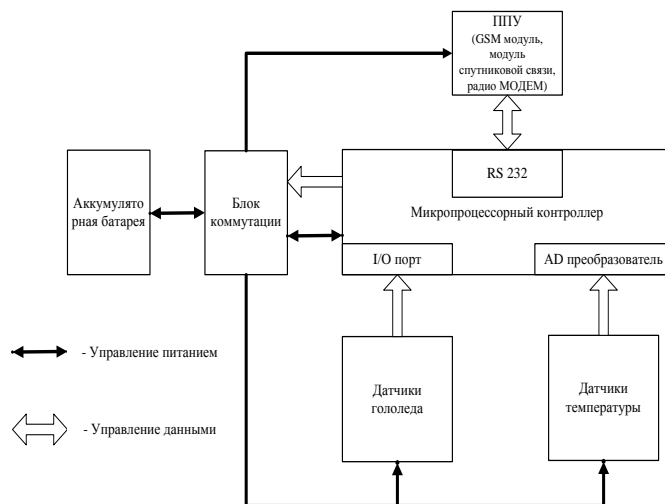


Рисунок 1 – Блок-схема системы

Основные виды систем обнаружения гололедно-изморозевых образований и их характеристики представлены на рисунке 2.

Наименование сигнализатора, системы сигнализации	Разработчик	Тип информации	Область применения	Датчик гололеда	Система передачи сигнала	Источник питания КП	Количество датчиков гололеда в комплекте СГ
Система непрерывного телеконтроля гололедной и ветровой нагрузок проводов ВЛ 110-330 кВ (СТГН)	ЭСП, ВНИИЭ	I, II, III	ВЛ 110-330 кВ	БДГ-2, БДГ-6	ВЧ-канал связи	Устройство отбора мощности	4
Сигнализатор "ИНГА"	ВНИИЭ	II, III	ВЛ 110 кВ и выше	Динамометрического типа	ВЧ-канал связи	Не требуется	7
Система телесигнализации о гололедообразовании на промышленной частоте	ЮО ЭСП	III	ВЛ 35-330 кВ с тросами	БДГ-2, БДГ-6	Грозозащитный трос (для передачи сигнала частотой 50 Гц)	Не требуется	
Сигнализатор СПГ-1, СПГ-2	МИИС П	I, II	ВЛ 6-35 кВ	Гигристор	Устройство телесигнализации УТС-2	Устройство отбора мощности	1
Сигнализатор УТС-10	МИИС П	III	ВЛ 6-10 кВ	ДГР-1	Земля (передача токов нулевой последовательности)	Устройство отбора мощности	16

Рисунок 2 – Виды систем контроля гололедообразования

Сигнализаторы гололеда могут передавать информацию об интенсивности нарастания гололеда, температуре воздуха, скорости и направления ветра, влажности воздуха, а также могут быть использованы для контроля окончания плавки гололеда.

Сигнализаторы гололеда могут выдавать информацию трех типов. Первый тип (I) – о возможности появления гололеда (по характерному сочетанию температуры воздуха, скорости ветра и влажности). Второй тип(II) – о наличии гололеда без указания его размеров и веса. И последний третий тип (III) – о весе гололеда на проводах и интенсивности его нарастания. Информация III типа может поступать в дискретном виде с выдачей одного или нескольких сигналов или с непрерывной выдачей данных.

Контролируемые пункты размещаются в местах наибольших гололедных нагрузок на трассе ВЛ, которые наблюдаются, как правило, на возвышенных участках, а также на отдаленных участках ВЛ, где затруднен визуальный осмотр линии.

В данной работе был исследован процесс гололедообразования на воздушных линиях электропередач как объект контроля, выделены признаки, позволяющие идентифицировать наличие гололеда.

Произведен анализ существующих систем обнаружения гололедно-изморозевых образований на проводах и тросах линий электропередач. Определены структура и принципы работы технических средств системы обнаружения гололедообразования. Составлена подробная принципиальная схема работы данной системы. Сформулированы требования, предъявляемые к системе раннего обнаружения гололедно-изморозевых образований на контактной сети, в соответствии с поставленными целями.