

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЦЕПЕЙ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ УГОЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ ДОНЕЦКОГО БАСЕЙНА

В. М. Смелов, В. С. Феденко

Киев

Эффективность использования информационно-вычислительных систем на угольных комбинатах страны в значительной степени зависит от достоверности и своевременности приема передаваемой информации. Если достоверность передачи определяется помехоустойчивостью системы, то своевременность приема зависит главным образом от надежности линейных сооружений связи. Стремление повысить эксплуатационную надежность воздушных линий связи (ВЛС) требует всестороннего анализа статистических данных повреждений цепей. Вскрытие причин повреждений укажет на эффективные меры профилактики, благодаря которым линейные повреждения в результате их предупреждения будут уменьшены либо вообще ликвидированы. Несмотря на очевидную необходимость проведения анализа повреждений цепей ВЛС, до настоящего времени нет материалов, посвященных подобным исследованиям.

В настоящей статье исследуются причины повреждений ВЛС, эксплуатируемых на угольных комбинатах Донбасса. Приведенные результаты анализа основаны на материалах статистики повреждений соединительных линий связи трестов за два—шесть лет эксплуатации.

Воздушные линии связи распределительных сетей угольных трестов являются наиболее распространенным видом линейных сооружений — составляют около 70 % общего количества воздушно-кабельных линий связи. При относительно небольшой протяженности соединительных линий — средняя длина равна 12 км — поврежденность ВЛС составляет 64 %, т. е. повреждается более 60 линий из 100, эксплуатируемых в течение года.

Для выявления основных факторов, влияющих на нарушения связи: причины распределены по группам (см. рис. 1). В приведенной классификации группы причин I, III, IV отражают поврежденность линейно-стационарных устройств, а группа II характеризует внешние (помехи) и внутренние (нестабильность электрических параметров цепи) влияния, которые вызывают периодическую частичную потерю работоспособности системы связи.

Распределение количества случаев по группам причин нарушений связи приведено в табл. 1.

Из таблицы видно, что наибольшие нарушения связи вызываются линейными повреждениями. Это характерно для цепей, используемых для связи треста с промышленными предприятиями (шахты, шахтоуправления, обогатительные фабрики и т. д.) и для уплотненных цепей, используемых главным образом для связи комбината с трестами.

I. Станционные и абонентские повреждения составляют незначительную долю общего количества повреждений и определяются двумя основными показателями (см. табл. 2).

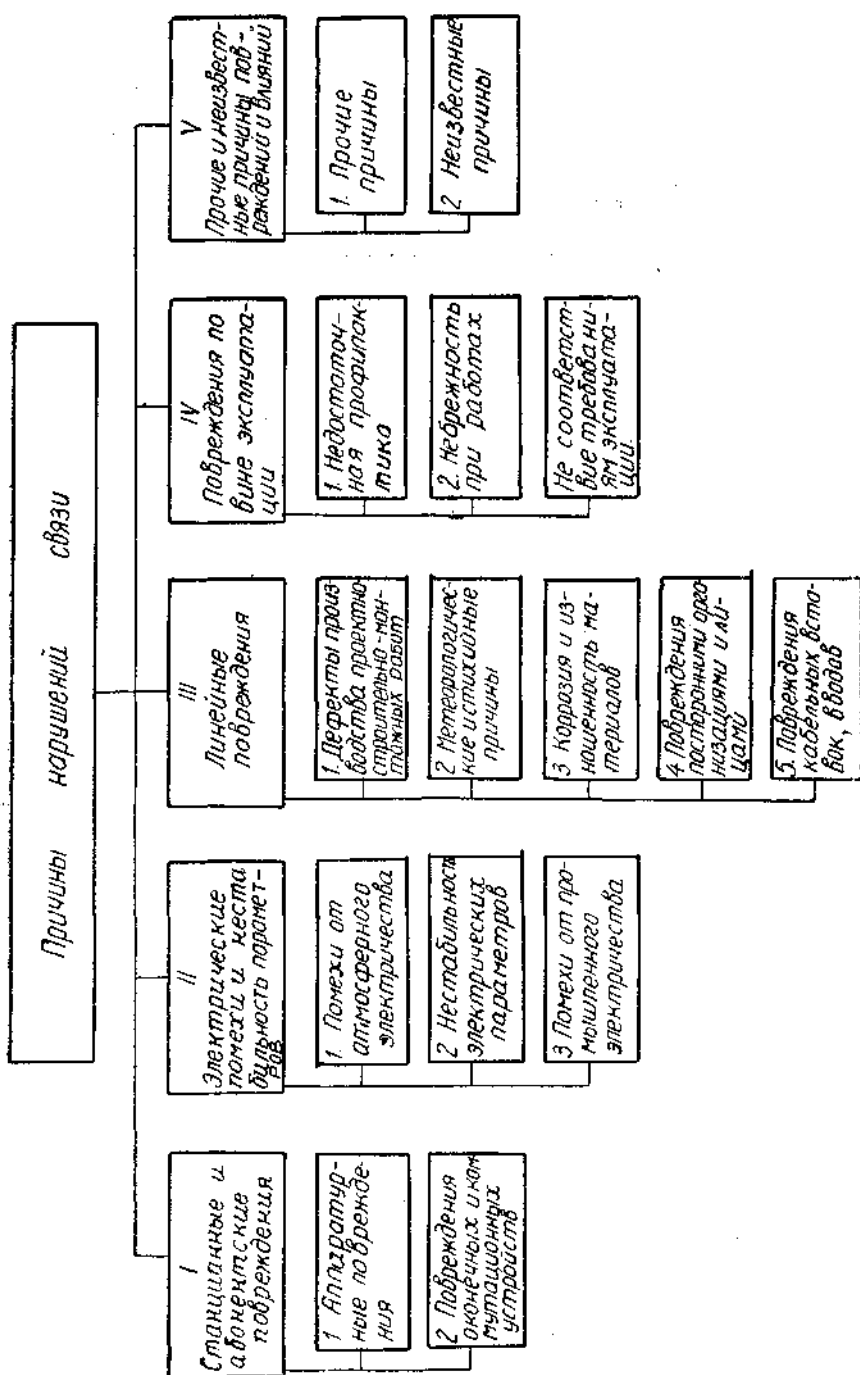


Рис. 1.

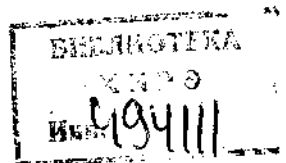


Таблица 1

Группа причин	Наименование групп причин	Нарушения связи	
		по неуплотненным цепям, %	по каналу связи, %
I	Станционные и абонентские повреждения	1	5
II	Электрические помехи и нестабильность параметров цепи	данных нет	24
III	Линейные повреждения	70	58
IV	Повреждения по вине эксплуатации	23	9
V	Прочие и невыясненные причины повреждений и влияний	6	4

Таблица 2

Шифр причин повреждений	Наименование причин	Источник повреждений	Повреждения устройств при работе	
			по неуплотненной цепи, %	по каналу связи, %
1-1	Аппаратурные повреждения	А. Общие блоки системы Б. Каналообразующая аппаратура	— —	1,0 2,0
1-2	Повреждения оконечных и коммутирующих устройств	В. Станционная проводка А. Оконечные устройства Б. Коммутирующие устройства В. Абонентская проводка	— 0,9 — 0,1	— 1,8 0,2 —
	Итого . . .		1,0%	5,0%

Основным видом станционных повреждений является выход из строя ламп каналообразующей аппаратуры, комплектов соединительных линий и повреждения оконечных устройств (телефонных аппаратов)

II. Электрические помехи и нестабильность электрических параметров цепи составляют особую группу причин, которая в отличие от остальных групп не приводит к механическим повреждениям цепей ВЛС, а только влияет на качество принимаемой информации. Особенно заметно проявление этой группы причин в условиях Донбасса. Объясняется это большим ледообразованием на проводах ВЛС (IV район гололедности) в наличии большого количества промышленных предприятий, ЛЭП и т. д., создающих помехи в цепях связи.

Основные виды причин этой группы нарушений приведены в табл. 3.

Как видно, наибольшее влияние на нарушение связи по каналам высокой частоты оказывает действие гололеда. Отсюда очень сложная эксплуатация в этих районах в осенне-зимний период. Характер повреждений этого вида причин — понижение изоляции.

В весенне-летний период основным видом воздействия являются помехи атмосферного электричества. В зависимости от вида связи проявление помех различно. Однако даже при телефонной связи, обладающей высокой избыточностью в течение весенне-летнего периода, отмечено два — пять случаев действия атмосферных помех, при которых был невозможен прием сообщений.

Таблица 3

Шифр причин	Наименование причин	Источник воздействия	Влияние при работе	
			по неуплотненной цепи	по каналу связи, %
II — 1	Нестабильность электрических параметров цепи	А. Действие гололеда Б. Повышенная влажность	Данных нет То же	11 1
II — 2	Помехи от атмосферного электричества	А. Гроза Б. Другие виды воздействий (снежные, песчаные бури, космические воздействия)	» »	7 —
II — 3	Помехи от промышленного электричества	А. Влияние ЛЭП Б. Влияние линий радиосвязи В. Влияние контактных цепей проводов	» » »	3 1,5 0,5
Итого . . .			»	14 %

Третьим фактором, оказывающим ощутимое воздействие на достоверность приема информации, является влияние линий сильного тока. Импульсные помехи этого вида воздействия при дискретной информации в ряде случаев делают их прием невозможным.

III. Линейные повреждения составляют основную долю всего количества повреждений и нарушений. Классификация причин линейных повреждений приведена на рис. 2. Процентное распределение по группам количества линейных повреждений дано в табл. 4.

Таблица 4

Шифр повреждения	Наименование повреждения	Индекс причин повреждения	Повреждения при работе	
			по неуплотненной цепи, %	по каналу связи, %
III—1	Дефекты производства проектно-строительно-монтажных работ	А Б В Г	— — — —	0,2 — 0,8 —
III—2	Метеорологические и стихийные причины	А Б В Г	4,0 26,0 — 1,0	8,0 23,0 — 3,0
III—3	Коррозия и изношенность материалов	А Б В Г	5,0 1,0 1,5 1,5	2,0 — 1,0 —
III—4	Повреждения посторонними организациями и лицами	А Б В Г	17,0 5,0 1,0 3,0	12,0 1,0 1,0 5,0
III—5	Повреждения кабельных вставок, вводов	А Б В Г	1,0 2,0 2,0 1,0	0,6 0,4 — —
Итого . . .			70%	58%

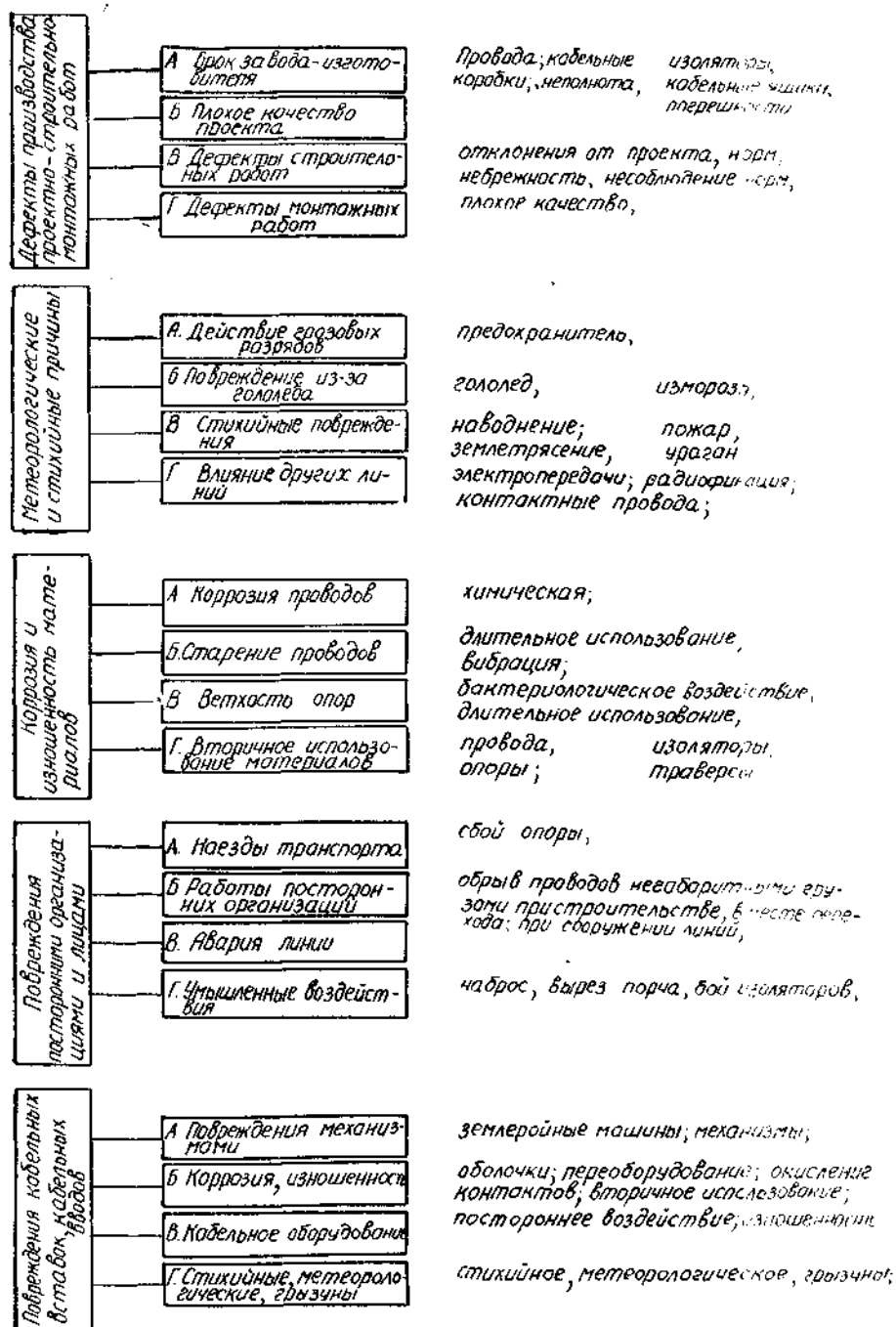


Рис. 2.

Данные, приведенные в таблице, показывают, что наибольшее количество механических повреждений цепей, а нередко и линий возникает вследствие гололедообразования на проводах. Примерно каждое четвертое повреждение объясняется этой причиной.

IV. Эксплуатационные повреждения составляют группу повреждений, причиной возникновения которых является неосторожность персонала, обслуживающего сооружения. В табл. 5 приведены основные виды причин этой категории повреждений.

Таблица 5

Шифр причин	Наименование причин повреждений	Источник повреждений	Повреждения при работе	
			по неуплотненной цепи, %	по каналу связи, %
IV—1	Некачественность профилактики	А. Линейных устройств Б. Станционных устройств	15 —	2,0 —
IV—2	Небрежность при производстве работ	А. Линейных устройств Б. Станционных устройств	1,0 —	1,0 —
IV—3	Несоответствие требованиям монтажа, эксплуатации	А. Линейных устройств Б. Станционных устройств	7,0 —	5,5 6,5
Итого . . .			23%	9%

Наибольшее количество повреждений первого вида причин вызывается главным образом несвоевременной обрубкой ветвей деревьев. Частичный перекус (передавливание) линейных проводов классифицируется как небрежность при производстве работ. Третья разновидность причин повреждений включает в себя несоблюдение норм стрел провеса, неудовлетворительное состояние переходов и т. д.

Количество стационарных повреждений по вине эксплуатационного персонала составляет незначительную долю общего количества повреждений.

V. Прочие и неизвестные причины. Когда не удается точно установить истинную причину, вызывающую отказ линейных или станционных устройств, причины классифицируют как неизвестные. К этой группе причин относятся прочие повреждения, встречающиеся чрезвычайно редко либо являющиеся характерными только для определенной линии.

Процентное распределение количества прочих и неизвестных причин приведено в табл. 6.

Из данных таблицы 6 видно, что основной причиной нарушений связи уплотненных и неуплотненных цепей ВЛС являются линейные повреждения. Они составляют соответственно 68,5 и 97% общего количества повреждений.

Если воздействие помех и нестабильность электрических параметров не оказывают заметного влияния на качество передачи по неуплотненным цепям (1,7%), то для каналов связи, эксплуатируемых в условиях Донбасса, нарушения, вызванные этим видом воздействий, составляют значительную величину (25,5%).

Повышение надежности линейных сооружений связи может быть достигнуто прежде всего за счет более тщательного проведения профилактических работ на линиях, соблюдения норм и правил монтажа и эксплуатации цепей ВЛС. Такие причины повреждений, как наезды транспорта, набросы, аварии и т. д., хотя и являются случайными событиями, одна-

ко их количество может быть уменьшено путем проведения разъяснительной работы среди населения, дополнительной защиты опор тумбами и т. д.

Таблица 6

Шифр причины	Наименование причин	Источник причины повреждений	Повреждения и влияния	
			по неуплотненной цепи, %	по каналу связи, %
V—1	Прочие причины	А. Линейные Б. Станционные В. Влияния, вызывающие помехи	— 0,3 0,7	— — —
V—2	Неизвестные причины	А. Линейные Б. Станционные В. Влияния, вызывающие помехи	4,0 — 1,0	2,0 0,5 0,5
	Итого . . .		6%	4%