

ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ ОТ ГРЫЗУНОВ

Решение компании "ОФС Связьстрой-1 ВОКК"

А.Зырянов
А.Сандалов

История защиты кабелей от повреждения грызунами длится столько же времени, сколько существуют сами кабели. Более чем вековая борьба не принесла радикального решения проблемы. Ведь требуется совместить действенность решения с его технологичностью, экономичностью и безопасностью для людей и окружающей среды. Свое решение предлагает компания "ОФС Связьстрой-1 ВОКК", приступившая к выпуску волоконно-оптических кабелей, внешняя оболочка которых защищена от грызунов.

Повреждения кабеля грызунами – одно из основных типов повреждений волоконно-оптического кабеля (ВОК) на телекоммуникационных сетях России. По данным ПМК-402 (Самара), в Поволжском и Уральском федеральных округах на повреждение ВОК грызунами приходится около 15% всех отказов линейно-кабельного хозяйства. При этом поиск и восстановление места повреждения, как правило, очень трудоемки. По опыту компании "Телеком-С" (Ставрополь) при эксплуатации ВОЛС на одном поле приходится проводить до 40 ремонтов оболочки ВОК, поврежденного грызунами. А для этого необходимы 40 измерений сопротивления изоляции внешней оболочки кабеля с локализацией места пробоя, 40 мест вскрытия грунта, 40 ремонтов оболочки кабеля и соответствующее число закрытия траншеи с трамбовкой грунта.

ТРЕБОВАНИЯ РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ

Согласно Руководству по проведению планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на линейно-кабельных сооружениях связи волоконно-оптических линий передачи РД 45 180-2001, аварийным признается участок с электрическим сопротивлением изоляции внешней оболочки меньше минимально допустимого $R_{из} = 0,1$ МОм·км. В случае возникновения аварийной ситуации проводятся работы по отысканию и устранению мест понижения сопротивления изоляции.

Степень зараженности грунта грызунами должна учитываться и при проектировании ВОЛС. Так, согласно ВСН 116-93 (Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи), при наличии по трассе прокладки кабелей колоний грызунов, норы которых рас-

полагаются на уровне или ниже нормативной глубины прокладки кабелей, следует производить изыскания обходных трасс. При этом некоторое удлинение кабеля не должно иметь решающего значения. Правда, здесь идет речь о кабелях без специального бронепокрова. Но даже в случае применения металлической брони в конструкции кабеля внешняя оболочка будет повреждаться грызунами и, если следовать РД 45 180-2001, место повреждения оболочки необходимо ремонтировать.

КОНСТРУКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ВОК ОТ ГРЫЗУНОВ

Помимо выбора трасс прокладки ВОЛС, применения специальных отравляющих и отпугивающих веществ в местах прокладки ВОК производители кабелей для защиты от грызунов применяют различные конструктивные решения, которые можно разделить на несколько групп:

- применение жестких материалов во внешней оболочке кабеля (полиамид или полипропилен);
- применение в конструкции кабеля арамидных нитей или стеклонитей;
- применение в конструкции кабеля брони из стеклопластиковых прутков, стальной ленты или стальных проволок;
- прокладка незащищенного кабеля в защитных полиэтиленовых трубах (ЗПТ).

При этом считалось, что значительный диаметр трубы в последнем из перечисленных методов (40 мм и более) не позволит грызуну ее укусить ввиду ограниченности размеров пасти. Однако на фотографиях, предоставленных компанией "Пилигрим" (Краснодар), видно, что диаметр



Рис.1. Повреждения кабеля в ЗПТ грызунами

ЗПТ не является достаточной защитой ВОК от грызунов (рис.1). Применение специальных материалов под внешней оболочкой кабеля можно назвать защитой не кабеля как целостной системы, а лишь его оптической части. В действительности внешняя оболочка повреждается грызунами, дальнейшему разрушению кабеля препятствует слой брони. Однако, согласно РД 45 180-2001, место повреждения необходимо ремонтировать, так как незащищенные полиэтиленом стальные элементы со временем подвергаются коррозии.

Таким образом, средства, защищающие целостность волоконно-оптического кабеля от грызунов, должны опираться на защиту внешней оболочки кабеля. Однако как показали исследования различных производителей ВОК, применение в качестве материала внешней оболочки полиамида и полипропилена не является надежной защитой. Однако стоит отметить, что применение брони в виде круглых стальных проволок сплошным бронепокровом на 100% защищает оптический сердечник кабеля.

ЗАЩИТА ВНЕШНЕЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБОЛОЧКИ

ЗАО "ОФС Связьстрой-1 ВОКК" первым в России освоило производство кабеля, в оболочку которого вводятся специальные добавки длительного действия (до 25 лет), предназначенные для применения в кабельной промышленности, которые не влияют на окружающую среду и качество оболочки кабеля. Добавки представляют собой безопасную инертную композицию, вызывающую реакцию отвращения у животных. Уже освоено безопасное для персонала завода производство кабеля с защитой внешней полиэтиленовой оболочки от грызунов, проведены лабораторные

исследования эффективности такой защиты и оценена степень влияния добавок на окружающую среду. Опытные образцы продукции проложены в грунте и кабельной канализации.

Компания "ОФС Связьстрой-1 ВОКК" совместно с Учебно-методологическим центром фармакологии, токсикологии и экологии Воронежского аграрного университета им. К.Д.Глинки под руководством заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры фармакологии, токсикологии и паразитологии Муаеда Нурдиновича Аргунова провела ряд экспериментов по выяснению целесообразности и эффективности применения репеллентов при изготовлении кабельной продукции.

Эксперимент проводился в течение двух месяцев на четырех группах крыс (в каждой группе по пять животных), и на двух группах белых мышей (так же по пять животных в каждой) (рис.2). Группы формировались по принципу парных аналогов. Эксперимент проводился "методом свободного предъявления". Использовались два типа кабеля модульной конструкции производства "ОФС Связьстрой-1 ВОКК" – кабель для прокладки в трубах марки СП и кабель для внешней прокладки, бронированный стальными проволоками сечением 0,8 мм марки ДКП.

Некоторые производители ВОК говорят об эффективности защиты оптического сердечника от воздействия грызунов арамидными нитями. Якобы арамидные нити повреждают десны грызуна и таким образом отпугивают его. Для проверки этого утверждения в эксперименте использовался кабель для задувки в ЗПТ.

Использование "Метода принуждения" (ГОСТ 9.057-75) было признано нецелесообразным, так как оценивалась не защита оптического сердечника от воздействия грызунов, а вероятность повреждения кабеля, включающего в наружную оболочку специальные репелленты. При этом животных кормили половинным рационом, чтобы повысить их пищевой и исследовательский интерес к кабелю (стойкость кабеля к воздействию грызунов рассмотрена в статье Ларина Ю.Т. Испытание оптического кабеля на стойкость к воздействию грызунов. – Фотон-Экспресс, 2008, №3).

Результаты экспериментов показали, что вероятность повреждения крысами кабеля, содержащего репеллент,



Рис.2. Бикс с грызунами, в который помещены образцы кабеля



значительно снижается. В суровых для грызунов условиях (половинный дневной рацион) кабели с репеллентом подвергаются повреждениям на 60–70% меньше, чем кабели без репеллента. Мыши интереса к кабелю, включающему в состав внешней оболочки репеллент, интереса не проявляют. Видно (рис.3), что кабель без добавок практически полностью уничтожен за четыре дня. Разумеется, оптическое волокно было разрушено гораздо раньше. Кабель с репеллентом практически не пострадал за 10 дней. Следы укусов наблюдаются в основном с торцов кабеля, обычно недоступных животным. При совместной прокладке кабеля с репеллентом и без репеллента эффект распространяется на оба кабеля. С другой стороны, эффективность защиты кабеля от грызунов с помощью арамидных нитей не установлена.

Следует подчеркнуть, что "ОФС Связьстрой-1 ВОКК" не предлагает кабель со специальными добавками взамен бронированного стальными проволоками или стальной гофрированной лентой. Отсутствие брони не даст 100%-ной защиты даже при условии применения репеллентов во внешней оболочке. Применение добавок лишь увеличивает степень защиты кабеля как системы, так как вероятность повреждения внешней оболочки кабеля значительно снижается.

Тот факт, что применение добавок во внешней оболочке незначительно увеличивает себестоимость кабеля, безопасно для окружающей среды и персонала делает кабели с защитой от грызунов производства воронежского завода ЗАО "ОФС Связьстрой-1 ВОКК" чрезвычайно эффективным решением и с экономической точки зрения. ■

КОНФЕРЕНЦИЯ "КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО САМОНЕСУЩИХ ВОК НА ЗАВОДЕ ЗАО "ОФС СВЯЗЬСТРОЙ-1 ВОКК", ПОДВЕСНАЯ АРМАТУРА RIBE".

12–13 апреля 2011 года в Воронеже на базе завода по производству волоконно-оптического кабеля ЗАО "ОФС Связьстрой-1 ВОКК" прошла конференция на тему "Конструирование и производство самонесущих волоконно-оптических кабелей на заводе ЗАО "ОФС Связьстрой-1 ВОКК", подвесная арматура RIBE". На конференции собрались более 40 проектировщиков и строителей ВОЛС на самонесущем волоконно-оптическом кабеле (ОКСН). Для участников прозвучали доклады представителей самого завода, компании OFS (США, производитель оптического волокна и кабелей), Teijin Aramid (Нидерланды, производитель усиливающих арамидных нитей), RIBE (Германия, производитель подвесной арматуры для ОКСН и ОКГТ).

Главным вопросом в программе конференции был выбор материалов, конструкций и подвесной арматуры для надежной работы самонесущего волоконно-оптического кабеля в течение всего срока эксплуатации с учетом климатических воздействий. Было доказано, что только с учетом многих факторов, таких как расстояние между точками подвеса, высота подвеса кабеля, перепад высот, пересечения с коммуникациями, ледовая и ветровая нагрузки и других можно правильно рассчитать ОКСН и подвесную арматуру. Представители компании Teijin привели заводские расчеты, показывающие, что в качественном самонесущем волоконно-оптическом кабеле недопустимо использование сращенных арамидных нитей и стеклонитей в усиливающей обмотке.

Учитывая сложность расчета ОКСН, конструкторским отделом завода было предложено бесплатно выполнить расчет ВОЛС с использованием официально переданной программы расчеты от мирового лидера по разработке и внедрению самонесущих ОК – компании OFS (ранее – волоконно-оптическое направление компании Lucent Technologies). Стоит отметить, что сегодня услугами воронежского завода по безвозмездному расчету трасс на ОКСН активно пользуются многие проектные организации. Как выяснилось, действительно удобно получать марку самонесущего кабеля от производителя, гарантирующего правильное функционирование системы не менее 5 лет, причем бесплатно.

По материалам компании "ОФС Связьстрой-1 ВОКК"