

ЛЕНТА ЗАЩИТНО-СИГНАЛЬНАЯ –

Применяется в энергетике

Пять лет назад энергетиками Республики Беларусь внедрено решение, позволившее кардинально изменить технологию защиты прокладываемых кабелей от механических повреждений. Благодаря этому нововведению существенно снижены материальные затраты на проводимые работы и кратно увеличена производительность труда.

Новая разработка – пластиковая лента защитно-сигнальная (ЛЗС), представляющая собой эластичный материал, скручиваемый в рулоны, – совмещает в себе обязательные требования по прочности и надежности. Кроме того, высокоскоростные и малозатратные работы по раскатке (как вручную, так и непосредственно кабелеукладчиком) ЛЗС в траншее позволяют уйти от медленных и весьма затратных действий по выкладке над кабелем полнотелого глиняного кирпича либо бетонных плит. На основании положительного опыта эксплуатации ЛЗС на объектах Белорусской энергосистемы и выявленных преимуществ при ее применении ГПО «Белэнерго» решило расширить область применения ЛЗС при разработке и согласовании проектной документации, а также при строительстве и реконструкции кабельных линий электропередачи до 35 кВ, включая первую категорию надежности электроснабжения.

В настоящее время для нужд Белорусской энергосистемы выпускается лента защитно-сигнальная толщиной 3,5 мм, шириной 125 и 250 мм, в рулонах по 50 м, с лицевой стороной красного цвета и черной предупреждающей надписью. Производственные возможности позволяют по требованию заказчика произвести ленту защитно-сигнальную в иных

НОВЫЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ?

С предложениями, как усовершенствовать технологию прокладки волоконно-оптических кабелей, при этом снизив затраты при строительстве кабельных линий связи и увеличив их надежность, на страницах «ВС» выступает Владислав ЕРУСЛАНОВ, управляющий ООО «Интербелтрейд», г. Минск, interbel.vladislav@gmail.com



параметрах по толщине, ширине, длине, а также с иной лицевой стороной.

Параллельно с технологическим процессом разработаны и ресурсно-сметные нормы, которые в сочетании с низкой ценой изделия явились доказательством экономической целесообразности его применения. Расценка на работы по прокладке ленты ЛЗС включена в белорусскую республиканскую базу ресурсно-сметных норм. Новая ресурсно-сметная норма разработана на основании типовой технологической карты на укладку ленты защитно-сигнальной серии ЛЗС 22/6т-2013.1К.2013 ТТК (ТТК100029434.062–2014) и в мае 2014 г. внесена в сборник № 8 «Электротехнические установки». Руководствуясь положениями этих документов, можно не менее чем на треть обоснованно сократить расходы по защите силовых кабельных линий данной лентой по сравнению с кирпичом и бетонными плитами.



Статистика ГПО «Белэнерго» за 2-е полугодие 2013 г. свидетельствует: из зафиксированных 179 случаев повреждения кабельных линий в 160 эпизодах в качестве защиты от механических повреждений применялись кирпич, асбоцементные трубы и иные материалы. И лишь в 19 – лента ЛЗС.



В энергетике и связи существуют схожие подходы к защите кабеля и безопасности при организации работ в охранной зоне кабельной линии. При строительстве силовых кабельных линий энергетики проводят их прокладку на меньшей глубине траншеи, чем связисты, – 0,9 м. В обязательном порядке силовая кабельная линия по всей длине имеет защиту от механических повреждений. При этом траншея с волоконно-оптическим кабелем (ВОК) связи имеет свои особенности: ее глубина 1,2 м, ширина – 0,5 м, защита от механических повреждений осуществляется лишь над муфтами с помощью бетонных плит, на всем протяжении кабель обозначается сигнальной лентой толщиной 0,15 мм.

Мировой опыт применения ЛЗС

Изучение международного опыта строительства линий ВОК, например в Великобритании, показало, что волоконно-оптический кабель может прокладываться в менее глубоких траншеях с допустимыми глубинами от поверхности земли:

- на обочинах автомобильных дорог и под пешеходными дорожками – 0,45 м;
- в жилой застройке и зеленой зоне жилой застройки – 0,60 м;
- в незастроенных территориях – 0,75 м.

Кроме того, независимо от района прокладки кабель в обязательном порядке имеет защиту от механических повреждений на всем протяжении в виде защитных пластмассовых лент толщиной 2,5 мм [1].

Республика Беларусь является членом Международного союза электросвязи. В сентябре 1999 г. МСЭ издал Рекомендацию L38 (ITU-T Recommendation L.38), которая описывает так называемую технику минитраншеи для подземных оптических кабелей. Преимущества данной технологии перед обычной прокладкой кабеля заключаются в основном в скорости ее исполнения, низкой стоимости, значительно меньшем воздействии на окружающую инфраструктуру.

В феврале 2013 г. выпущен доклад МСЭ «Разработка успешного государственного-частного партнерства для поощрения инвестиций в универсальных широкополосных сетях» (Developing successful public-private partnerships to foster investment in universal broadband networks), подготовленный компанией Analysis Mason под руководством подразделения нормативно-правовой и

рыночной среды Бюро развития телекоммуникаций (BDT). В докладе в числе мероприятий по снижению стоимости строительства широкополосных сетей также названо уменьшение глубины траншей для волоконно-оптического кабеля. В качестве причин приводятся:

- высокая стоимость глубокой разработки грунта;
- значительная продолжительность этих работ по времени;
- влияние объемных земляных работ на окружающую инфраструктуру и инженерные коммуникации (впоследствии требуется их восстановление);
- возможность нанесения убытков предприятиям и населению (по причине объемных земляных работ из-за изменения транспортных схем).

В то же время в докладе говорится, что к вопросу соотношения стоимости строительства и его качества необходимо подходить очень внимательно.

Есть вопрос!

Известно, что в СССР в 80-е гг. прошлого века возникший острый дефицит пропускной способности существующих линий связи стал толчком к началу прокладки волоконно-оптических кабелей. Первые оптические линии связи (весьма дорогие по стоимости) имели огромную важность для отрасли связи, сопоставимую со значимостью существующих на тот момент магистральных кабельных линий связи. Видимо, именно этими обстоятельствами можно объяснить прописанную в нормы по проектированию наиболее безопасную, с точки зрения вероятных механических повреждений, глубину прокладки волоконно-оптического кабеля – 1,2 м (п. 9.4 ТКП 211–2010 «Линейно-кабельные сооружения электросвязи. Правила проектирования»).

Однако, на наш взгляд, на современном этапе развития, когда оптические линии должны занимать доминирующее положение во всех телекоммуникационных системах, начиная от магистральных сетей до домовой распределительной сети, необходимо, удерживая на высоте надежность строительства и эксплуатации, больше внимания уделять снижению издержек при проведении работ, что окажет стимулирующее влияние на дальнейшее развитие ВОЛС.

Сметные расчеты показали, что использование ленты защитно-сигнальной над муфтами вместо бетонной плиты сокращает стоимость данной операции более чем в два раза (таблица 1); отказ от



Возможно, именно так будет выглядеть ЛЗС для оптического кабеля



Таблица 1 – Сравнение затрат* заказчика в г. Минске при защите 2 м² над муфтой на кабеле ВОЛС с помощью ЛЗС 250×3,5 мм и бетонных плит. Стоимость (без НДС): ЛЗС 250×3,5 мм за 1 м погонный – 31 200 бел. руб., бетонных плит за 1 м² – 215 039 бел. руб. (по состоянию на январь 2015 г.)

Вид защиты	Укладка защиты муфты на кабеле	Защита муфты: 8 м/п ЛЗС 250 х 3,5 мм, плита бетонная 2 м ²	Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	Плановая прибыль	Итого (без НДС)	Итого (с НДС, 20 %)	Экономия при замене бетонной плиты на ЛЗС
ЛЗС	8050	258 832	5356	3545	275 783	330 940	338 636 (-50,58 %)
Бетонная плита	60 720**	430 078	40 422	26 760	557 980	669 576	



Таблица 2 – Сравнение затрат* заказчика в г. Минске при прокладке 100 м кабеля ВОЛС с ЛЗС 125×3,5 мм в траншее Т1 0,2×0,9 м и с сигнальной лентой 75×0,15 мм в стандартной траншее 0,5×1,2 м при разработке грунта вручную. Стоимость (без НДС): ленты ЛЗС 125×3,5 мм за 1 м погонный – 15 600 бел. руб., сигнальной ленты 75×0,15 мм за 1 м погонный – 600 бел. руб. (по состоянию на январь 2015 г.)

Вид траншеи	Разработка грунта в траншее Т-1 (18 м ³) и в стандартной траншее (60 м ³)	Засыпка грунта в траншее Т-1 (18 м ³) и в стандартной траншее (60 м ³)	Укладка защиты кабеля, укладка сигнальной ленты для обозначения кабеля	100 м/п ЛЗС 125×3,5 мм, 100 м/п ленты сигнальной 75×0,15 мм	Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	Плановая прибыль	Итого (без НДС)	Итого (с НДС, 20 %)	Экономия при использовании траншеи Т-1 с защитой ЛЗС
Траншея Т-1	2 090 608	1 031 145	81 781	1 617 700	1 806 886	1 814 379	8 442 499	10 130 999	16 394 511 (-61,81 %)
Стандартная траншея	6 968 692	3 437 152	81 781	65 200	5 710 613	5 841 154	22 104 592	26 525 510	

Таблица 3 – Сравнение затрат* заказчика в г. Минске при прокладке 100 м кабеля ВОЛС с ЛЗС 125×3,5 мм в траншее Т1 0,2×0,9 м и с сигнальной лентой 75×0,15 мм в стандартной траншее 0,5×1,2 м при разработке грунта механизировано и вручную; при защите 2 м² над муфтой на кабеле ВОЛС с помощью ЛЗС 250×3,5 мм и бетонных плит. Стоимость (без НДС): ленты ЛЗС 125×3,5 мм за 1 м – 15 600 бел. руб., ленты ЛЗС 250×3,5 мм за 1 м погонный – 31 200 бел. руб., сигнальной ленты 75×0,15 мм за 1 м погонный – 600 бел. руб., бетонных плит за 1 м² – 215 039 бел. руб. (по состоянию на январь 2015 г.)

Вид траншеи	Механизированная разработка грунта в траншее Т-1 (16 м ³) и в стандартной траншее (54 м ³)	Ручная разработка грунта в траншее Т-1 (2 м ³) и в стандартной траншее (6 м ³)	Механизированная засыпка грунта в траншее Т-1 (16 м ³) и в стандартной траншее (54 м ³)	Ручная засыпка грунта в траншее Т-1 (2 м ³) и в стандартной траншее (6 м ³)	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	Укладка ЛЗС для защиты кабеля, укладка сигнальной ленты для обозначения кабеля	100 м/п ЛЗС 125×3,5 мм, 100 м/п ленты сигнальной 75×0,15 мм	Укладка защиты муфты на кабеле	Защита муфты: 8 м/п ЛЗС 250×3,5 мм, плита бетонная 2 м ²	Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	Плановая прибыль	Итого (без НДС)	Итого (с НДС, 20 %)	Экономия при использовании траншеи Т-1 с защитой ЛЗС
Траншея Т-1	143 472	232 290	14 386	114 572	119 752	81 781	1 617 700	8050	258 832	421 332	383 169	3 395 336	4 074 403	1 570 041 (-27,82 %)
Стандартная траншея	484 218	696 869	48 553	343 715	407 156	81 781	65 200	60 720**	430 078	1 058 228	1 027 185	4 703 703	5 644 444	

* На основе сборника 8 «Электротехнические установки» (НРР8.03. 208–2012), Ц8-190-2 на укладку ЛЗС 250×3,5.

** На основе ТТК-100289293.726–2014 «Прокладка оптических кабелей кабелеукладчиком».

траншеи глубиной 1,2 м и прокладка одного кабеля ВОК с защитой в виде ЛЗС по всей трассе кабеля в траншее Т-1 глубиной 0,9 м при ручной разработке грунта – более чем в 2,6 раза (таблица 2); в случае дополнительного использования экскаватора к ручной разработке грунта – почти в 1,4 раза (таблица 3).

Так как нормативная база Республики Беларусь не позволяет применять иной метод прокладки (глубина – 1,2 м, ширина – 0,5 м), вероятно, настало время пересмотреть требования нормативного

документа по проектированию. Опираясь на накопленный мировой опыт и опыт белорусских энергетиков, предлагаем отечественным специалистам связи обсудить возможность использования защитно-сигнальной ленты при строительстве линейно-кабельных сооружений электросвязи. Для решения поставленного вопроса целесообразно провести научно-исследовательские работы в данном направлении. При получении положительных результатов экономическая выгода очевидна. P

ЛИТЕРАТУРА

1. Recommendations for Underground Telecommunications Cable Works For Road, Commercial and Residential Scheme [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.dcenr.gov.ie/NR/rdonlyres/0CC702E6-C829-4246-9136-D7BF5866E2C9/0/RecommendationsforUndergroundTelecommunicationsCableWorks.pdf>. – Data of access: 12.01.2015.



Более подробная информация представлена на сайте ООО «Интербелтрейд» www.zazemlenie.by

Контактные телефоны: (+375 17) 205 83 89, (+375 29) 755 14 36

УНП 101333870