

## ЗАЩИТА КАБЕЛЯ

# Новое в защите кабельных линий

*Современный процесс развития инфраструктуры городов, а особенно системы электрических кабельных линий, не возможен без внедрения новых технологий, позволяющих улучшить и стабилизировать процесс передачи электрической энергии на заданные расстояния в пределах населенных пунктов. Особенно актуально данные задачи стоят в крупных городах, где вопрос защиты кабельных линий является приоритетным из-за дефицита свободных площадей для ведения строительного-монтажных работ, плотной застройки и развития периферии.*

Существует возможность физического контакта со случайно обнаруженными кабельными линиями (КЛ), как правило, приводящая к печальным, а порой и трагическим последствиям. Применяемые варианты защиты сетей — кирпич глиняный и бетонные плиты, казавшиеся надежнейшими и незыблемыми способами закрытия КЛ еще 10-15 лет назад, сегодня, к сожалению, отстали от передового мирового опыта в этой области электроэнергетики и не отвечают современным требованиям.

Компания «Транс-Ресурс», изучив существующее состояние дел на данном направлении, приняла решение о разработке совершенно нового вида продукции и способа защиты кабельных линий. Совместно со специалистами технических служб филиала «Московские кабельные сети» ОАО «МОЭСК» и «Кабельная сеть» ОАО «ЛЕНЭНЕРГО» за счет применения инновационных полимерных композиций и технологий переработки материалов, удалось создать уникальное по своим эксплуатационным и прочностным характеристикам изделие, получив-

шее название «ПЛИТА для ЗАКРЫТИЯ КАБЕЛЯ в траншее «ПЗК».

Плита для закрытия кабеля «ПЗК» имеет прямоугольную форму. На верхней поверхности изделия методом формования нанесена сигнальная надпись — «ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ» либо «ATTENTION CABLE» (по желанию заказчика надпись может быть сделана любого содержания, при сохранении начальной стоимости). Нижняя сторона представляет собой пересекающиеся ребра жесткости в заданном порядке, необходимые для обеспечения жесткости изделия. Плита может быть выполнена нескольких типоразмеров, при сохранении толщины изделия, с изменением длины и ширины, кратно и сопоставимо с параметрами кирпича глиняного: ПЗК-240x360 мм, 240x480 мм, 360x480 мм, 480x480 мм. Введение данных



размерностей плит позволяет легко, без дополнительных сложностей, ввести в конструкторскую документацию применение данного изделия, так как габаритные размеры соответствуют прежде принятым стандартам (размер кирпича).

Плиты «ПЗК» разработаны и применяются для сигнализации и защиты электрических кабелей, работающих под напряжением от 0,4 до 35 кВ, проложенных в грунте, а также трубопроводов различного назначения (водопроводных, газовых и т.д.) небольших диаметров, нуждающихся в механической защите от случайных повреждений при проведении строительных, монтажных, ремонтных или земляных работ.

Плиты «ПЗК» не только защищают от механических воздействий коммуникации, но и предупреждают о возможности поражения электрическим током рабочих строительного-монтажных организаций при проведении работ в непосредственной близости к кабельным линиям высокого напряжения. Применение плит для укрытия кабельных линий напряжением более 1000 В значительно

# ЗАЩИТА КАБЕЛЯ

снизит электротравматизм при проведении земляных и строительных работ в 1 зоне КЛ.

Для оптимизации процесса идентификации КЛ на плите «ПЗК» может быть размещена информация о принадлежности, составе, протяженности КЛ, а также контактная информация организации, обслуживающей данную КЛ. Это позволяет при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с повреждением подземных сетей, точно и в кратчайшие сроки установить владельца данной коммуникации, сократить время на ликвидацию аварии и обеспечить грамотную и оперативную локализацию ЧС.

Данные плиты имеют большой срок службы и обеспечивают заданную механическую прочность не менее 50 лет, а срок службы КЛ 30 лет, то есть на протяжении всего срока службы КЛ плита будет надежно укрывать ее от повреждений. Так же необходимо отметить что, плиты «ПЗК» можно использовать повторно, что выгодно их отличает от кирпича (в земле кирпич разрушается в течение 2-3 лет).

В стесненных городских условиях часто возникает необходимость параллельно с проложенными кабельными линиями проложить дополнительные КЛ. При такой прокладке требуется только доложить необходимое количество плит «ПЗК», а не вывозить бой кирпича с ранее проложенной КЛ и не тратить средства на укрытие сразу двух КЛ: вновь прокладываемой и прежде эксплуатируемой КЛ.

В сложившихся тяжелейших экономических условиях мирового финансового кризиса, когда происходит сокращение расходов на инвестиционную и ремонтную дея-



тельность, включая и прокладку КЛ, есть возможность без ущерба для качества строительства использовать преимущества новой продукции:

1. Плита ПЗК 24x48 заменяет 4 кирпича, ПЗК 36x48 — 6 кирпичей, а ПЗК 48x48 — 8 кирпичей.

2. Малый вес изделия: ПЗК 48x24 — 1,5 кг, ПЗК 48x36 — 2,3 кг, ПЗК 48x48 — 3,0 кг.

3. Оптимальная упаковка: ПЗК 48x48 стреп-лентой по 5 шт. — на поддоне 300 шт., ПЗК 48x36 стреп-лентой по 5 шт. — на поддоне 400 шт., ПЗК 48x24 стреп-лентой по 10 шт. — на поддоне 600 шт. Упаковка позволяет мобильно использовать изделия и упрощает возможность одновременного переноса на трассу большого количества плит одновременно, вес упаковки не превышает 15 кг.

4. Уменьшение стоимости работ по укладке за счет сокращения времени укрытия КЛ, разноса по трассе, отсутствия необходимости в использовании механизированной техники.

5. Значительная экономия на транспортных и попутных накладных расходах.

6. Наличие на поверхности плиты надписи «ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ» (либо любой другой) позволяет легко опознать КЛ.

7. Возможность указания на изделии информации о принадлежности данной КЛ.

8. Возможность многократного использования и дальнейшей утилизации плит.

9. Выбор цвета плит для определения принадлежности линии либо иных сигнальных свойств.

10. Изделие не представляет интереса в качестве предмета хищения.

11. Изделие не подвержено разрушению при воздействии агрессивных сред, срок эксплуатации 50 лет.

## Заключение

Плита для закрытия кабеля «ПЗК» прошла все необходимые процедуры проверок и сертификаций. Изделие полностью соответствует предъявляемым требованиям действующей нормативной документации (ПУЭ пункт 2.3.83).

На сегодняшний день компания «Транс-Ресурс» организовала серийное производство плиты «ПЗК» на собственных мощностях в Санкт-Петербурге. Существующие объемы производства позволяют с уверенностью говорить о возможности обеспечить предприятия, занимающиеся эксплуатацией, ремонтом и строительством кабельных линий. Предприятие «Трансресурс М» имеет действующие склады в городах Санкт-Петербурге и Подольске (М.О.) и успешно поставляет на рынок свою продукцию.

*Дмитрий Нечаев*



**ООО «Трансресурс М»**  
Тел.: 8 (926) 632-70-21

# ЗАЩИТА КАБЕЛЯ

## Приложения к статье «Новое в защите кабельных линий»

### 1. Сравнительные характеристики: плита ПЗК — кирпич строительный

	Плита ПЗК	Кирпич строительный
Размер	24 см x 48 см 	24 см x 12 см 
<b>Плита ПЗК по размерам заменит 4 кирпича:</b>		
вес	1,5 кг	3,7 кг x 4 кирпича = 14,8 кг
цвет	любой	красно-коричневый
надпись о принадлежности линии	любая	нет
упаковка на 1 поддоне	600 шт/ по 10 шт в 1 связке	300 шт
вес 1-го поддона	900 кг	1110 кг
закрываемая длина трассы	288 метров	36 метров
при свободном падении лома с высоты 1,5 м остроконечной частью	вмятина	колется на множество частей
при ручной разгрузке с авто	не ломается и не колетя, упаковка 10 шт — 15 кг	колется — много боя
агрессивное воздействие окружающей среды	неподвержена	постепенное разрушение
разрушение под воздействием почвы и влаги	50 лет	2 года
повторное использование	возможно, т. к. не колетя и не ломается	не возможно
<b>Для укладки 1 км трассы необходимо:</b>		
количество	2 083 штуки	8 333 штуки
количество паллета мест	3,5 поддона	28 поддонов
вес	3 тонны	31 тонна
необходимость в погрузо-разгрузочной технике	НЕТ, т. к. пачка ПЗК весит 15 кг	ДА, т. к. 1 поддон с кирпичом весит 1100 кг
перевозка	1-машина 3-х тонная	1 машина 20-тонная + 1 машина 10-тонная
стоимость перевозки по городу мин ставка + 1 час подача (5 часов работы + 1 час подача)	2 400 руб. x 1 машину = 2 400 руб.	4800 руб. x 1 машину (20 т) = 4800 руб. 3900 руб. x 1 машину (15 т) = 3 900 руб. Итого: 8 700 руб.
<b>Одной а/м Газель (грузоподъемность 1500 кг)</b>		
количество	1000 шт	405 шт
длина закрываемой трассы	480 метров	48,6 метра

# ЗАЩИТА КАБЕЛЯ

## 2. Протокол испытаний

№	Измеряемый показатель, ед. измерения	Обозначение НД на испытания	Нормативное значение по Стандартам			Плита для закрытия кабеля в траншее ПЗК 24x48	
			Кирпич керамический полнотелый ГОСТ 530-2007	Плитка керамическая для полов ГОСТ 6787-2001	Камень натуральный ГОСТ 9479-98	Значения по ТУ 5716-005-98574359-2008	Результат испытаний
1	Водопоглощение, %	ГОСТ 7025	не менее 6,0		не более 0,75		
		ГОСТ 27180		не более 3,5			
		ТУ5617-..				не более 1,0	0,2
2	Масса, кг	ГОСТ 7025	не менее 4,0	не нормир.	не нормир.		
		ТУ 5617-...				1,5 + 10%	1,5
3	Предел прочности при сжатии, МПа	ГОСТ 8462	м125 не менее 12,5	не нормир.	нормир. от породы	не нормир.	нет разрушения деформация
4	Предел прочности при изгибе, МПа	ГОСТ 8462	м125 не менее 2,5	не менее 25,0	не нормир.	не нормир.	нет разрушения прогиб
5	Нагрузка при сжатии, МПа		не нормир.	не нормир.	не нормир.	не менее 14,8	26,8
6	Деформация после испытаний на сжатие, %		не нормир.	не нормир.	не нормир.	10	8,5
7	Нагрузка при изгибе, МПа	ГОСТ 27180	не нормир.	не нормир.	не нормир.	не менее 10	12
8	Величина прогиба, см		не нормир.	не нормир.	не нормир.	6	1,6
9	Разрушающее напряжение при 10% деформации, МПа	ТУ 5617...	не нормир.	не нормир.	не нормир.	не менее 14,8	28,3
10	Морозостойкость, количество циклов	ГОСТ 7025	50	25	нормир. от породы, не менее 15	не нормир.	50 без изменений
11	Химическая стойкость к растворам: №1 р-р соляной кислоты №2 р-р гидроокиси калия №3 стандартный	ГОСТ 27180...	не нормир.	не должно быть изменений внешнего вида и окраски	не нормир.	не нормир.	выдержали
12	Солейстойкость, % Потеря массы, %	ГОСТ 30629	не нормир.	не нормир.	не более 5	не нормир.	потерь нет
13	Кислотостойкость в растворе серной кислоты (с рН=3.5), % Потеря массы, %	ГОСТ 30629	не нормир.	не нормир.	не более 0,1	не нормир.	0,05
14	Стойкость к ударным воздействиям	ГОСТ 30353	средние	повышенные	пониженные	не нормир.	высокая
15	Сопrotивление удару, см	ГОСТ 30629	не нормир.	не нормир.	50 — значительное и весьма значительное 20 — слабое	не нормир.	> 50, весьма значительное

По полученным результатам можно сделать вывод, что плиты из полимер-наполненной композиции выдержали испытания и показали высокие эксплуатационные свойства в сравнении с эксплуатационными свойствами керамических изделий (плитка для полов и полнотелый кирпич) и изделий из природного камня по всем показателям. Особенно стоит отметить высокие проч-

ностные показатели изделий, которые отличаются стойкостью к механическому воздействию (в сравнении с кирпичом керамическим).

Плиты не работают на разрушение и имеют очень высокую стойкость в условиях агрессивной среды.

Сравнивать испытанные образцы плит и керамического кирпича по стойкости к ударным воздействиям некор-

ректно, так как кирпич при нагрузке разрушается, а плиты деформируются без разрушения.

Кроме этого следует также обратить внимание на массу изделия: 1,5 кг, в то время как керамический полнотелый кирпич весит не менее 4 кг.

Возможность применения данного изделия (ПЗК 48x24) не противоречит ПУЭ п. 2.3.83.