

К ВОПРОСУ О КОНЦЕВЫХ РАЗДЕЛКАХ ГИБКИХ
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КАБЕЛЕЙ

В. С. ДМИТРЕВСКИЙ, В. А. СТРИЖКОВ, Ю. Н. ШУМИЛОВ

(Представлена научным семинаром кафедры электроизоляционной
и кабельной техники)

Современные гибкие высоковольтные кабели с резиновой изоляцией находят широкое применение для питания экскаваторов и землеройных машин. Разделка кабелей в местах присоединения к машине осуществляется путем снятия шланговой оболочки и удаления с поверхности изоляции токоведущей жилы оплетки и других покровов на длину 10—12 см [1].

Опыт эксплуатации показывает, что 25% всех пробоев изоляции наблюдается в местах разделки по причине озонового растрескивания изоляции при воздействии атмосферного озона и озона, генерируемого при возникновении коронных разрядов [2]. Нами проводились исследования напряжения возникновения коронных разрядов U_k в концевых разделках кабеля КШВГ—6 кв. Напряжение появления коронных разрядов определялось с помощью индикатора частичных разрядов [3] и визуального в темноте.

В табл. 1 приводятся результаты измерения, которые показывают, что в концевых разделках кабелей U_k для существующих разделок ниже фазного рабочего напряжения. Если учесть, что в разделке кабеля

Таблица 1
Влияние типа концевых разделок на напряжение появления
коронных разрядов

Вид разделки	Экспериментальное значение U_k
Обычный тип разделки	2,8—3
Разделка с полупроводящим слоем	3—3,2
Разделка с коническими утолщениями	6
Погружение концов в масло	15—19

изоляции работает при линейном напряжении, то в эксплуатации можно ожидать присутствие сравнительно устойчивой ионизации в разделках. Таким образом, при существующих в настоящее время разделках коронный разряд не устраняется, т. е. не устраняется основная причина пробоя изоляции кабеля в разделках.

Проведенные нами испытания полностью подтвердили это положение. В табл. 2 приводятся результаты испытаний времени жизни изоляции в концевых разделках.

Таблица 2

Результаты испытания пробоев кабеля в концевых разделках
(время испытания 1000 час.)

Испытательное напряжение, <i>кв</i>	Общее число образцов, подвергнутых испытанию	Число пробоев в разделке	Процент пробоев в концевых разделках от общего числа испытаний
24,5	33	16	49%
15	30	15	50%
10	10	3	30%

Испытания проводились на отдельных образцах изолированных жил в отсутствие изгибающих и растягивающих нагрузок. Для имитации токовой нагрузки по токоведущим жилам исследуемых образцов пропусклся ток величиной 210 а.

Из табл. 2 можно видеть, что в течение 1000 час. наблюдалось 30—50% пробоев изоляции в концевых разделках. Причиной пробоя во всех случаях являлись трещины, развивающиеся снаружи до определенной глубины. Трещины развивались перпендикулярно оси кабеля. В некоторых случаях трещины располагались вдоль оси кабеля. Источником механических напряжений в изоляции в данном случае является градиент температур по толщине изоляции, как в установившемся режиме, так и в период прогрева после включения тока и напряжения. Нижние слои имеют большую температуру, большее линейное расширение и поэтому работают на сжатие, а верхние слои растягиваются за счет того, что по сравнению с нижними слоями у них при меньшей температуре меньше линейное расширение.

При возникновении изгибающих деформаций в местах разделки нужно ожидать значительное ускорение отказов в разделках и увеличение их общего числа.

С целью повышения напряжения появления коронного разряда в разделках и защиты от озонного растрескивания нами была разработана разделка кабеля, конструкция которой представлена на рис. 1.

Предлагаемая разделка выполняется следующим образом:

1. Производится освобождение конца кабеля от шланга на длину не менее 30 см.

2. С изолированной жилы в разделке снимается полупроводящий экран по всей длине, отступая 10 см от корешка разделки.

3. На расстоянии 10 см от корешка разделки на каждой жиле наматывается коническое утолщение из сырой починочной резины; размеры утолщения приводятся на рис. 1.

4. Производится вулканизация конических утолщений.

5. Конические утолщения на половину длины со стороны корешка разделки покрываются полупроводящим составом или полупроводящей липкой лентой.

Применение указанной разделки в значительной степени повышает напряжение появления коронных разрядов (табл. 1); с другой стороны, намотка является надежной защитой от возникновения значительных изгибающих деформаций изоляции в наиболее опасном месте разделки. Испытания на срок службы показали высокую эффективность применения указанного вида разделок. Нами в течение нескольких месяцев не

было зафиксировано ни одного случая пробоев с краю при длительном испытании кабелей напряжением в случае применения указанных разделок. Таким образом, применение специальных концевых разделок резко увеличит надежность кабелей в эксплуатации при сравнительно невысоких затратах на выполнение концевых разделок. В добавление

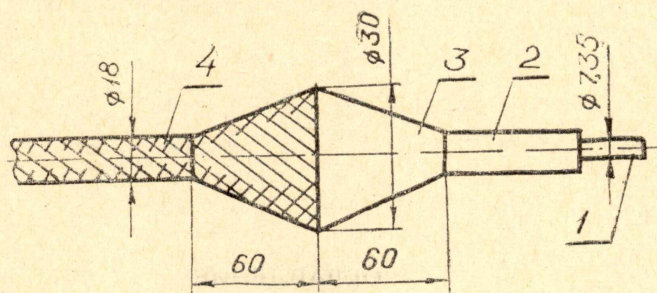


Рис. 1. Концевая разделка для одной токоведущей жилы кабеля КШВГ, 6 кв, 25 мм²: 1 — токоведущая жила; 2 — резиновая изоляция; 3 — коническое утолщение; 4 — полупроводящее покрытие

можно отметить, что в качестве полупроводящего покрытия может быть использована липкая изоляционная лента, выполненная на основе полупроводящего полихлорвинилового пластиката, изготовление которой на химических заводах вряд ли встретит серьезные трудности.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Линков. Экскаваторные кабели. ГЭИ, 1958.
2. А. Г. Безденежных, В. П. Анохин. Условия безопасной эксплуатации экскаваторных кабелей на карьерах Кузбасса. Сб. статей по электробезопасности на угольных шахтах, «Недра», 1966.
3. В. С. Дмитриевский, Ю. Н. Шумилов. Влияние механических и тепловых воздействий на напряжение начала ионизации экскаваторных кабелей. Кабельная техника, № 37, 1966.