

# Разработан ГОСТ на полимерные трубы для прокладки кабелей высокого напряжения

Благодаря совместным усилиям технических специалистов за последние годы удалось значительно повысить не только качество проектирования, строительства и эксплуатации, но и установить единые технические требования к трубам, предназначенным для прокладки кабельных линий высокого напряжения классов 6–500 кВ. Таким образом, в настоящее время значительное число кабельных сетей размещают не в открытом грунте, а в специальных полимерных трубах, что привело к увеличению срока эксплуатации и снижению затрат на обслуживание и ремонт кабельных сетей. До недавнего времени государственные стандарты на указанные трубы отсутствовали, но весной 2023 года удалось завершить разработку национального стандарта ГОСТ Р 70751-2023 «Трубы термостойкие полимерные для прокладки силовых кабелей напряжением от 1 до 500 кВ. Общие технические условия».

**Ткаченко В.С.**, генеральный директор АПТС

## ПРЕДПОСЫЛКИ Появления стандарта

С начала 2000-х годов происходил постепенный рост числа кабельных линий, которые прокладывались не в открытом грунте, а в полимерных трубах. Такой способ прокладки позволил продлить срок службы кабелей за счет обеспечения механической защиты от воздействия окружающей среды и случайного повреждения, а также снизить затраты при замене и ремонте кабельных сетей. Чаще всего для этих целей долгое время применяли гладкостенные трубы из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001. Однако на практике очень скоро стало понятно, что указанные трубы непригодны для высоковольтной кабельной канализации, поскольку:

- рассчитаны на длительное воздействие температуры 40°C, тогда как у кабелей с СПЭ-изоляция температура изоляции и оболочки может достигать 90°C и более (в результате длительного воздействия высоких температур труба теряет свои физико-механические характеристики, и стенка трубы необратимо деформируется или вовсе разруша-

ется, а значит грунт сжимает кабель, и основной смысл кабельной канализации теряется);

- воспламеняются при коротком замыкании в кабеле;
- предназначены для транспортирования воды (то есть труба выдерживает большие нагрузки только при наличии внутри транспортируемой среды, так как в этом случае внутреннее давление компенсирует внешние нагрузки и не позволяет трубе деформироваться в процессе эксплуатации; в случае кабельной канализации внутренней среды нет, что приводит к неизбежному деформированию трубы под действием внешних нагрузок);
- не позволяют определить наличие повреждения оболочки кабеля и его место.

С появлением тенденции «убирать провода под землю» и развитием кабельных сетей начали появляться первые отечественные предприятия, которые занялись разработкой и изготовлением полимерных труб, предназначенных для применения в кабельной канализации, их технические характеристики полностью соответствовали специфическим условиям эксплуатации. Как следствие, на рынке появились и термостойкие трубы, и негорючие трубы, и трубы для определения места повреждения (ОМП) проложенного кабеля.

Изначально развитию отрасли мешало многое. Например, тормозило отсутствие однозначной трактовки понятия термостойкости — пока одни заводы честно делали трубы, рассчитанные на воздействие высокой температуры 90°C в течение 50 лет, другие просто окрашивали обычные водопроводные ПНД-трубы в красный цвет и выдавали их за специализированные кабельные. Много трудностей было и с обоснованием оптимальной противопожарной стойкости таких труб, и даже с классификацией, для которой рассматривались два варианта:

- по SDR (как у напорных труб);
- по кольцевой жесткости SN (как у безнапорных канализационных труб).

Отдельным вызовом для отрасли стала борьба с продукцией, которая зачастую повреждалась на стадии монтажа еще до ввода кабельной линии в эксплуатацию:



Прокладка кабелей в водопроводных трубах

- трубы, изготовленные из вторичного сырья (зачастую даже не трубных марок);
- фальсифицированные трубы, то есть продукция, умышленно произведенная с нарушением действующих нормативно-технических требований (поддельная) и/или имеющая скрытые свойства и характеристики, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной.

Очевидно, указанные проблемы и многие другие были связаны с отсутствием в России нормативных документов, которые содержали бы требования к кабельным трубам. Появление норм позволило бы унифицировать трубы, наладить процедуру отбора образцов на объектах строительства с целью проверки качества. Кроме того, новые стандарты помогли бы утверждению ценовых нормативов, необходимых для осмечивания (важно для тех проектов, которые финансируются из госбюджета).

Начиная с 2018 года в России наконец стали появляться стандарты организации на трубы для прокладки кабелей, прежде всего у крупнейших электросетевых компаний: ПАО «Россети», ПАО «МОЭСК», АО «ОЭК» и др. К сожалению, эти стандарты предъявляли разные требования к продукции и не были общедоступны. Поэтому возникла потребность создать национальный стандарт.

### ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНДАРТЕ

Новый ГОСТ Р получил название «Трубы термостойкие полимерные для прокладки силовых кабелей напряжением от 1 до 500 кВ. Общие технические условия». Стандарт разработан ООО «ТРУБЭКСПЕРТ», Ассоциацией производителей трубопроводных систем (АПТС), Петербургским энергетическим институтом ФГАОУ ДПО (ПЭИПК) при участии ООО «Полипластик» и ООО «Энерготэк» в соответствии с Программой национальной стандартизации Российской Федерации на 2021 год, а также Федеральным законом № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 года «О техническом регулировании».

Фактически же над созданием стандарта трудились не только перечисленные организации, но и многие другие трубные предприятия, эксплуатирующие и научные организации, институты, лаборатории, эксперты. Обсуждение основных положений стандарта заняло более 2 лет, на протяжении которых были проведены десятки малых и больших совещаний, проведены испытания, отработаны методики. Разработка стандарта вызвала большой интерес в профессиональном сообществе, на этапе публичного обсуждения были получены отзывы как от производителей, так и проектировщиков и потребителей. Все полученные замечания (общим числом — 226) были проработаны разработчиками и включены в сводку отзывов, а обсуждение итоговых формулировок стандарта проводилось на протяжении 2022/2023 годов. К настоящему времени стандарт уже прошел все необходимые стадии обсуждения, метрологическую экспертизу и нормоконтроль. В соответствии с приказом Росстандарта № 335-ст от 18.05.2023 ГОСТ Р 70751-2023 «Трубы термостойкие полимерные для прокладки силовых кабелей напряжением от 1 до 500 кВ. Общие технические условия» утвержден с датой введения в действие 1 мая 2024 года с правом досрочного применения.

Стандарт разработан через ТК 241 «Трубы, фитинги и другие изделия из пластмасс, методы испытаний». Смежный технический комитет — ТК 016 «Электроэнер-



Прокладка кабелей в специализированных кабельных ОМП-трубах

гетика». Следует отдельно подчеркнуть ключевую роль ТК 016, поскольку его компетенции как раз приходятся на область энергетики и, в том числе, на кабельные сети высокого напряжения. Именно ТК 016 является инициатором разработки стандарта и внесения в него таких ключевых требований как термостойкость труб при 90°С и более, пожарная безопасность, возможность определения места повреждения (ОМП) кабеля, механическая прочность, гибкость свариваемость и прочее.

Уникальность разработанного ГОСТ Р 70751-2023 «Трубы термостойкие полимерные для прокладки силовых кабелей напряжением от 1 до 500 кВ. Общие технические условия» заключается в том, что он устанавливает технические требования и методы их проверки, при этом не ограничивая производителей в использовании тех или иных материалов, что позволяет прогрессировать трубной отрасли, разрабатывать новые рецептуры, эффективно снижать себестоимость продукции, внедрять новые технологические и конструктивные решения.

### ПОСЛЕДСТВИЯ ПОЯВЛЕНИЯ СТАНДАРТА

С момента вступления в силу данного стандарта появится реальный инструмент борьбы с фальсификацией, установленные требования к трубам для прокладки кабелей позволят ограничить применение труб, не предназначенных для кабельной канализации, запрет на применение вторичного сырья выведет качество изделий на новый уровень. Наличие четких и понятных требований будет способствовать очистке рынка от недобросовестных производителей и в итоге повысит надежность системы электроснабжения.

В условиях возрастающей конкуренции стоит ожидать увеличения количества случаев, когда участники рынка будут стараться очернить друг друга, пуская в ход любые возможности. В частности, уже стало популярным снимать видеоролики с нестандартизированными методиками, в которых подручными средствами тестировать стойкость разных труб к воздействию открытого пламени или оценивать их механическую прочность. В этой связи важно отметить, что оценку ключевых характеристик трубы необходимо проводить, прежде всего, в соответствии с методикой и в аккредитованной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием.

В полевых условиях не всегда получается достоверно проверить стойкость трубы к горению, используя для этого зажигалку или газовую горелку. Во-первых, стойким к горению обычно является только внутренний слой трубы, а не наружный слой и не торец трубы. Во-вторых, согласно стандарту, противопожарные свойства трубы подтверждаются не каким-то одним испытанием, а целым перечнем (ГОСТ Р, таблица 2):

- теплостойкость (п. 5);
- стойкость к зажиганию нагретой проволокой (п. 6);
- стойкость к воздействию открытого пламени (п. 7);
- стойкость к распространению горения (п. 8).

Отдельно хочется отменить абсурдность попыток проверить механическую прочность трубы, используя ковш тяжелой строительной техники (экскаватор или бульдозер). Дело в том, что те усилия, которые способен создавать ковш при прямом точечном давлении на трубу, лежащую на твердой поверхности, в разы превосходят допустимые значения и приведут к бессмысленному повреждению трубы (причем не только полимерной, но даже металлической). В соответствии с ГОСТ Р (таблица 2) заключение о механических свойствах трубы делается на основе ряда испытаний, проводимых на специализированных стендах:

- кольцевая жесткость SN (п. 2);
- целостность структуры после деформации (п. 11);
- гибкость (п. 13);
- твердость по Шору (п. 15);
- стойкость к удару (п. 16).

Как видно, подтверждение соответствия трубы требованиям стандарта может быть выполнено исключительно по установленной методике в аккредитованных лабораториях.

Отдельно следует отметить ряд характеристик, которые возможно проверить непосредственно на объекте строительства, а именно:

- внешний вид (цвет трубы, число слоев, качество поверхности);
- геометрические размеры;
- наличие у трубы функции ОМП проложенного кабеля.

### ПРИЧИНЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ОМП-ТРУБЫ В НОВЫЙ ГОСТ

Труба с функцией ОМП является технологичным изделием, которое едва ли получится изготовить на устаревшем оборудовании или из плохого сырья. Поэтому наличие функции ОМП уже само по себе гарантирует качество трубной продукции.

Для проверки ОМП достаточно убедиться в том, что боковая стенка трубы обладает пониженным электрическим сопротивлением, то есть способна проводить ток от своей внутренней поверхности к наружной. Эти измерения являются простыми, могут проводиться прямо на месте и не требуют отправки образцов в лабораторию.

Проверку наличия у трубы функции ОМП можно проводить на любой стадии строительства — и когда труба еще лежит на поверхности земли, и когда она уже размещена в толще грунта. Например, в апреле 2023 года в ПАО «Россети Ленэнерго» на одном из объектов возникли подозрения, что монтажная организация применила ОМП-трубы только на концах трубного участка, а в его средней части, скрытой под землей на большой глубине (ГНБ-канал), были использованы ненадлежащие трубы.

Для проверки проложенных труб, находящихся в грунте на большой глубине, применили стандартный метод и оборудование — в трубу затянули отрезок кабеля с преднамеренно поврежденной оболочкой и приложили между экраном и землей испытательное постоянное напряжение 10 кВ. Поскольку прибор зафиксировал ток, уходящий с экрана в землю, то этого факта было достаточно, чтобы прийти к выводу о наличии у стенки трубы не изолирующих, а проводящих свойств. Таким образом, стало очевидно, что под землей в ГНБ-канале находится именно ОМП-труба.

Итак, ОМП-трубы, регламентируемые стандартом, позволяют провести:

- первичную экспресс-оценку качества труб прямо на объекте, а не в лаборатории;
- поиск точного места трассы, где качественные трубы были заменены на другие, не соответствующие проектной документации и требованиям ГОСТ Р;
- испытания кабеля и выявление случаев повреждения его оболочки;
- поиск точного места трассы, где находится повреждение оболочки кабеля, и его устранение с целью недопущения проникновения воды в СПЭ-изоляцию кабеля.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Говоря о кабельной канализации, важно отметить, что в настоящее время ее роль существенно возросла. Прокладка линий электропередачи под землей — это не только надежная защита от климатических факторов (ветер, гололед), но также и дополнительная защита от вандалов, все чаще угрожающих объектам энергетики. Подземная прокладка, особенно в трубах, позволяет скрыть кабели, но в то же время обеспечить возможность их ремонта или замены на новые.

Разработка, обсуждение и утверждение национального стандарта ГОСТ Р 70751-2023 «Трубы термостойкие полимерные для прокладки силовых кабелей напряжением от 1 до 500 кВ. Общие технические условия» является важным этапом на пути повышения качества и безопасности кабельных линий, причем сразу на всех этапах проектирования, экспертизы, строительства и эксплуатации.

Только прокладка кабелей в полимерных трубах надлежащего качества и безопасности обеспечивает должную механическую защиту кабелей и защиту от воздействия окружающей среды на протяжении всего срока службы, что позволяет значительно увеличить жизненный цикл кабельных изделий. Кроме того, функция ОМП позволяет следить за состоянием оболочки проложенных кабелей и выявлять те повреждения, которые необходимо исправить путем извлечения кабеля из трубы с целью его ремонта или замены на новый.

В случае сомнений в качестве полимерных труб рекомендуется обращаться в Ассоциацию производителей трубопроводных систем (АПТС). 

**АПТС**АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

119530, Москва,

Очаковское шоссе д. 34, оф. 301В

+7 (499) 399-299-1, info@raps.ru, www.raps.ru