



УФ

Информационное письмо

Стойкость кабелей к воздействию солнечного излучения

В характеристиках кабеля производитель иногда указывает, что кабель является стойким к солнечному излучению или УФ-излучению. От стойкости к солнечному излучению напрямую зависит возможность применения кабелей на открытом воздухе - без использования козырьков, навесов и других конструкций. В письме объясняется, что скрывается под характеристикой кабеля «стойкий к солнечному излучению», каким образом проводятся испытания на воздействие к солнечному излучению, и как недобросовестный производитель кабеля может ввести в заблуждение потребителя – указав, что его кабель «стойкий к солнечному излучению».

▪ Что такое солнечное излучение?

Солнце испускает энергию в виде электромагнитного и корпускулярного излучения. Термин «солнечное излучение» используют в узком смысле, имея в виду только электромагнитную часть, так как корпускулярная составляющая солнечного излучения (состоящая преимущественно из протонов) очень невелика.

Спектральный диапазон излучения Солнца очень широк – от радиоволн до рентгеновских лучей – однако максимум его интенсивности приходится на видимую (жёлто-зелёную) часть спектра. Очень важной составляющей солнечного излучения является ультрафиолетовое излучение (УФ-излучение). Часть УФ-излучения поглощается при прохождении солнечного света через земную атмосферу. Достигает поверхности Земли ультрафиолет с длиной волны 315–400 нм (УФ-А, UVA) и в небольшой доле 280–315 нм (УФ-В, UVB).

Интенсивность солнечного излучения измеряется по её тепловому действию и выражается в ваттах на единицу поверхности.

▪ Почему солнечное излучение опасно для кабеля?

Полимеры (полипропилен, полиэтилен, ПВХ-поливинилхлорид и др.), используемые для изготовления оболочки кабеля, деградируют под действием УФ-излучения. Проблема проявляется в растрескивании оболочки, уменьшении прочности, обесцвечивании и выцветании. Скорость разрушения оболочки кабеля возрастает с ростом времени воздействия и интенсивности солнечного излучения. Описанный эффект известен как УФ-старение и является одной из разновидностей старения полимеров. Поглощение полимером УФ-излучения приводит к разрушению полимерной цепи и потере прочности в ряде точек структуры.

▪ Как сделать кабель стойким к воздействию солнечного излучения?

Чтобы защитить кабель от вредного воздействия солнечного излучения, в полимер – из которого изготавливается оболочка кабеля – вводят специальные светостабилизирующие компоненты. Наиболее часто применяемой добавкой в полимер является сажа (технический углерод). В общем случае можно сказать, что кабель с оболочкой черного цвета является более стойким к солнечному излучению, чем кабель с оболочкой любого другого цвета. Стойкость оболочки к солнечному излучению придает сажа, которая используется в качестве черного пигмента.

Стоит отметить, что изготовитель кабеля не сам вводит добавку в пластикат, а приобретает для изготовления оболочки кабеля пластикат, в рецептуру которого входит светостабилизирующий компонент.

▪ Как узнать, оболочка кабеля стойкая к солнечному излучению или нет?

Для этого стандартами РФ предусмотрено два варианта испытаний. В первом случае испытывается материал, из которого изготавливается наружная оболочка, во втором случае испытания проходит кабель.

Редакция 2016/4

Рассмотрим оба варианта более подробно:

1. **Стойкость к солнечному излучению материала оболочки** подтверждает производитель пластика. Показатель, отвечающий за стойкость пластика к солнечному излучению, называется *светостойкость*. Светостойкость определяется по ГОСТ 9.708, в котором предусмотрено два принципиально разных метода испытания образцов:

1 метод: воздействие естественного солнечного излучения на специальных климатических станциях в течение заданной продолжительности испытаний – от одного года до 5 лет.

2 метод: воздействие искусственно созданного светового излучения в аппарате искусственной погоды в течение заданной продолжительности испытания, но не менее 500 ч. Световое излучение обеспечивается созданием светового потока с поверхностной плотностью энергии интегрального излучения 1000 Вт/м². При этом плотность потока энергии ультрафиолетового излучения в области длин волн короче 400 нм должна быть не менее 68 Вт/м². Например, ПВХ-пластикат марки О-50 ГОСТ 5960-72 проходит испытания при температуре +70°C не менее 2000 ч.

После испытания на поверхности образцов не должно быть выпотевания пластификатора, а также трещин или изломов при изгибе на 180°.

2. **Стойкость к солнечному излучению образца кабеля** определяется по методу испытания 211-1 ГОСТ 20.57.406-81. Испытание проводится в камере солнечной радиации при температуре 55°C, интегральная поверхностная плотность потока излучения должна быть равна 1120 Вт/м² (в том числе поверхностная плотность потока ультрафиолетовой части спектра 68 Вт/м²). Кабель непрерывно облучается в течение 5 суток. После облучения кабель извлекают из камеры, проводят визуальный осмотр на предмет отсутствия трещин на поверхности оболочки, затем кабель испытывают напряжением с целью подтверждения отсутствия пробоя изоляции.

Как можно заметить, более качественным (температура +70°C) и продолжительным (от 500 ч. до 5 лет) испытанием на стойкость к солнечному излучению является вариант испытания материала оболочки (первый вариант). Второй вариант испытаний, когда испытывается образец кабеля, слишком непродолжительный – всего 120 ч. и проводится при более низкой температуре +55°C.

ВЫВОДЫ:

1. Под характеристикой кабеля «стойкий к солнечному излучению» может скрываться стойкость к солнечному излучению совершенно разной продолжительности:
 - стойкость в течение 120 часов (ГОСТ 20.57.406-81 метод 211-1);
 - от 500 ч. до 5 лет (ГОСТ 9.708)
2. Недобросовестные производители называют свой кабель стойким к солнечному излучению, хотя стойкость подтверждена только на 120 ч. – что несопоставимо со всем сроком службы кабеля (обычно не менее 20 лет).
3. Стойкость к солнечному излучению кабелей системы «Герда» составляет:
 - кабели, имеющие в обозначении индекс «УФ» – стойкие в течение всего срока службы;
 - без обозначения «УФ» – стойкость не менее 2000 ч. (в том числе кабели с оболочкой из ПВХ).
4. Чтобы убедиться в том, что кабель действительно является стойким к солнечному излучению в течение всего срока службы кабеля – нужно запросить марку пластика у производителя кабеля. В технической документации (ГОСТ, технические условия) на пластикат должен быть пункт требований, в котором указана светостойкость материала.
5. Прежде, чем принять решение об открытой прокладке кабеля, нужно оценить дополнительные риски. Например, даже если кабель является стойким к солнечному излучению, он может нагреться от воздействия солнечного излучения до недопустимо высокой температуры (более 100°C). Нагрев до температуры выше 100°C недопустим для кабелей с оболочкой и изоляцией из ПВХ – их максимальная температура не должна превышать +80°C, в противном случае кабель может изменить свою форму (материал оболочки и изоляции перейдет в вязкотекучее состояние), изоляция потеряет свои электрические свойства и может произойти пробой.