



# Достойный кабель с оболочкой из материала Elastollan

Самые известные предприятия и организации кабельной промышленности России приняли участие в работе международной конференции "Первые шаги в России экструзионного термопластичного полиуретана", которая прошла в Зеленограде. Организатор конференции - компания "Эластоимпэкс" при поддержке фирмы Elastogran GmbH BASF Gruppe (Германия).

Участники конференции заслушали выступления о материале Elastollan, способах переработки и о сферах его применения. Результаты применения материала Elastollan в кабельной отрасли были обобщены в выступлениях представителей российских предприятий.

Те, предприятия, кто хоть раз попробовал применить Elastollan в производстве той или иной продукции, отзываются о материале с восхищением и даже называют его уникальным. И это не преувеличение, ведь материал обладает целым комплексом очень хороших качеств: он эластичен, стоек к истираниям, у него хорошая химическая стойкость. И еще много других достоинств. Рассмотрим некоторые из них.

## Диэлектрические свойства.

Диэлектрические свойства материала Elastollan сравнимы со свойствами других изолирующих материалов (ПВХ-пластикат, резина). Рекомендуется использовать ТПУ в качестве изоляции контрольных, сигнальных и силовых кабелей до 1000 В.

Изоляционные свойства материала Elastollan улучшаются при повышении твердости. При использовании этого изоляционного материала в конструкциях проводов и кабелей повышается прочность и жесткость кабельных изделий. В случае шахтных кабелей и кабелей для подвижных токоприемников, особенно важно то, что улучшаются такие характеристики, как гибкость и установившаяся прочность, а также прочность на истирание и продавливание. Elastollan также пригоден для применения в качестве изоляции и оболочки кабелей управления, сигнально-блокировочных и морских кабелей.

## Термическая стойкость.

При определении термической стойкости, опытный образец подвергается воздействию выбранной температуры до тех пор, пока не будет превышен определенный критерий. Полученная термостойкость, зависит от конечного значения критерия и времени испытания.

Для ТПУ в качестве конечного значения критерия обычно принимается удлинение

при разрыве 300 % (50 % от начального удлинения при разрыве), но также можно тестировать при предельном удлинении 50 %.

В электротехнике чаще всего приводится значение 20 000 часов (2,3 года) для определения времени эксплуатации. Согласно этим критериям для ТПУ можно задать температуру эксплуатации приблизительно 105 °С при удлинении 300 %. Если предельное удлинение 50 % является достаточным то, термостойкость увеличивается до 125 °С за период 20 000 часов.

В соответствии с европейским стандартом, разработанным (ISO 6722, о котором часто упоминают в автомобильной промышленности и который был разработан при участии Комитета по автомобильным стандартам Германии (FAKRA) специально для автомобильных кабелей, изолирующие материалы подразделяются на 6 температурных классов. Классу С соответствует температурный интервал от -40 °С до +125 °С. В каждом случае соответствующие испытания проводятся на готовых кабельных проводах.

ТПУ успешно проходит испытание на скручивание при -60 °С и на пребывание в течение 3000 ч при температуре +125 °С.

## Стойкость к гидролизу.

При длительном хранении полиуретанов на основе сложного полиэфира в теплой воде, под действием насыщенного пара, или в тропическом климате имеет место необратимое разложение полиэфирных цепочек (гидролиз). В результате чего наступает ухудшение механических свойств. Это явление проявляется тем существеннее, чем мягче материал, поскольку доля полиэфирных связей здесь соответственно выше, чем у более твердых типов.

Однако у материала торговой марки Elastollan на основе сложных полиэфира при комнатной температуре почти не наблюдается ухудшение. На основе простых полиэфира Elastollan вообще имеет значительную стойкость к гидролитическому разложению.

Даже при постоянном хранении продукта в воде с температурой 80 °С спустя 20 000 часов удлинение ТПУ при разрыве составляет 300%. Таким образом, кабели из материала

ла Elastollan могут быть использованы в горячей воде при температуре 80 °С в течение 20 тыс. ч. Стойкость к гидролизу у марок FHF (огнеупорный не содержащий галогены) снижается из-за входящих в состав добавок. Но полученное значение у этих марок является вполне достаточным для эксплуатации вне помещения. После хранения в воде при 80 °С 5000 часов удлинение при разрыве остается 300%. Время жизни при 70 °С в воде продлится до 25 000 часов.

## Стойкость к действию микробов.

Термопластичные полиуретаны на основе сложных полиэфира подвергаются опасности разложения из-за продолжительного действия микробов в условиях высокой влажности и температуры. В таком климате микроорганизмы быстро размножаются. Выделяемые ими при этом ферменты приводят к разрыву эфирных связей и разрушению. При этом установлено точечное поражение, которое происходит по всей наружной поверхности. Сначала происходит изменение цвета, затем возникают трещины,





Во время работы конференции

обязательно должен быть проведен из-за различных поправок.

Проведенные испытания заметного снижения прочности Elastollan 1185 A после 21-го дня хранения в минеральном масле при 100 °С не выявили.

К смазочным жирам и моторным маслам полиуретан устойчив даже при высоких температурах, причем набухание в них очень мало.

#### Устойчивость к озону.

Из-за своего строения озон является очень активным веществом и легко реагирует с органическими субстанциями. В результате воздействия озона на сшитые эластомеры (резины) наблюдается возникновение трещин. ТПУ и без стабилизаторов обладает отличной устойчивостью к озону. Испытание согласно VDE 0472, часть 805-B имеет оценку "без трещин". На основе DIN 53509/1-A, ТПУ получает оценку "без трещин, уровень 0". Эластичность полностью сохраняется, твердость поверхности не увеличивается.

#### Огнестойкость.

Преимущества ТПУ кабеля такие как термостойкость, гибкость, высокая механическая износостойкость удачно сочетаются с его самозатухающими свойствами. Свойства галоген не содержащего (FHF), огнеупорного ТПУ практически достигли величин стандарта ТПУ.

В кабельной промышленности испытания на огнестойкость проводятся на готовых кабельных изделиях. Несмотря на то, что сертификаты на материал свидетельствуют о результатах измерения на опытных образцах и могут предоставить точные показания, это не заменит испытания на самом кабеле. Трудно воспламеняющийся, галоген не содержащий ТПУ при соответствующей конструкции кабеля выдерживает испытания на воспламеняемость, установленный VDE 0472 параграф 804, тип испытаний В и UL VW1. В этих испытаниях вертикально зажатый кабель должен гаснуть после того, как огонь коснулся его (ULW при тесте вертикального горения огонь должен касаться несколько раз).

Автомобильным производителям необходим тест на огнеупорность по Федеральному Мото-Автомобильному Стандарту Безопасности для пластика (ФМВСС 302). Этот стандарт допускает максимальную скорость горения 101.6 мм/мин на горизонтальном опытном образце, выполненном из не огнеупорного ТПУ. Все типы Эластоллана выполняют требования этого стандарта.

#### Уникальные свойства.

Благодаря уникальным свойствам, ТПУ Elastollan является идеальным материалом для производства надежных эластичных высококачественных и специальных видов кабеля:

- Интервал температур эксплуатации: от -60 °С до +125 °С
- Отличная гибкость при низких температурах
- Стойкость к истиранию
- Устойчивость к воздействию окружающей среды (влажность, микробы, озон, УФ излучение)
- Устойчивость к надрыву и раздиру
- Износостойкость
- Химическая устойчивость
- Маслостойкость
- Не содержание галогена
- Высокая прочность при изгибе
- Хорошие электроизоляционные свойства
- Возможно создание герметичного штекера

#### Послесловие.

Международная конференция "Первые шаги в России экструзионного термопластичного полиуретана" завершилась вручением дипломов "За успешное внедрение материала "Elastollan" в российское производство" от учредителей номинации компаний "Эластоимпэкс" (Россия) и Elastogran GmbH (Германия). За 2005 год дипломы получили — ООО "ОЙО-ГЕО Импульс Интернэшнл", Федеральное государственное унитарное предприятие "Особое конструкторское бюро кабельной промышленности" и ОАО "Роскат".

#### Мнение участника конференции:

Главный конструктор ООО НПП "Спецкабель" Ольга Михайловна Ковалева: "Когда речь идет о высоконадежных изделиях, и когда поставщик изделия отвечает за его надежность, тогда такие материалы, как Elastollan, обязательно должны использоваться. Потому что вопрос надежности очень ответственный и важный вопрос".

Материал подготовил  
**Александр Никитенко**

Дополнительную информацию о материале Elastollan можно получить по телефонам: (495) 530-66-88, 530-53-66. [www.elastoimpex.ru](http://www.elastoimpex.ru)



Главный конструктор  
ООО НПП «Спецкабель» О.М. Ковалева