

Техническое описание на корпус из специального полимерного материала

ОБЗОР

Корпус датчика из специального полимерного материала позволяет расположить антенну беспроводных устройств внутри датчика. Этот материал широко используется в отрасли и продукции под торговой маркой Emerson. Аналогичный материал использовался для беспроводной антенны Emerson, которая, по состоянию на 2011 г., имела свыше 610 миллионов часов безотказной работы в промышленности. Он также используется для корпуса контроллера Fisher DVC. Технические спецификации в этом документе описывают свойства материала и испытания, выполняемые для проверки высокого качества конструкции.

СОСТАВ МАТЕРИАЛА

Огнестойкая и УФ-стабилизированная смесь полибутилентерефталата (PBT) и поликарбоната (PC) специально предназначена для применения в корпусах, устанавливаемых вне помещения. Поликарбонат обеспечивает отличную ударную прочность, а PBT обеспечивает химическую стойкость.

УДАРНАЯ ПРОЧНОСТЬ

Для проверки механической прочности корпуса выполняются испытания на удар. Поликарбонат в корпусе из специального полимерного материала обеспечивает высокую ударную прочность. Сила удара, применяемая NEMA для оценки электрических корпусов, составляет 6,8 Дж. Это вес 1 кг стали брошенной с высоты 0,7 м (2,2 фута с высоты 28 дюймов). Это подобно сокрушительному удару молотка с круглым бойком.

Как правило, удар представляет наибольшую опасность для полимеров при низких температурах. Требование для сертификации опасных зон составляет 6,8 Дж при -35 °C (-31 °F). Полимерные корпуса выдерживают 12 Дж при -35 °C (-31 °F) и превосходят требования по сертификации в опасных зонах.

Еще один эксплуатационный момент - насколько хорошо корпус будет удерживать ударную прочность со временем и воздействие на элементы. Ударная прочность проверяется до и после климатических испытаний и испытаний химической совместимости для проверки сохранения механических свойств после воздействия.

УСТОЙЧИВОСТЬ

К УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМУ (УФ) ИЗЛУЧЕНИЮ И КЛИМАТИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Свет, тепло и влага вызывают наиболее значимые повреждения климатического характера. Часто в комплексе они вызывают значительное ухудшение параметров, чем отдельно взятый фактор. Полимер для корпусов приборов Emerson имеет УФ-стабилизированный класс, специально разработанный для применения в корпусах, устанавливаемых вне помещения, и уровень F1 согласно UL 746C. Для присуждения уровня F1 компания Underwriters Laboratories (UL) требует 1 000 ч ускоренного испытания УФ-излучением, а также испытания на воздействие воды высокой температуры для квалификации полимерных корпусов для промышленной эксплуатации вне помещения.

Результаты UL для корпуса из специального полимерного материала:

Испытания	Результат
1 000 ч ускоренного воздействия УФ-излучения ксеноновой дуговой лампы	100% сохранения предела прочности.
1 000 ч ускоренного воздействия УФ-излучения ксеноновой дуговой лампы, а также 7 дневное испытание водой при 82 °C (180 °F)	97% сохранения предела прочности.

Компания Emerson проводила испытания на полном прессованном корпусе. Это ускоренное испытание 1 000 ч УФ-излучением при повышенной температуре, а также циклическое водяное орошение. Наблюдалась холодная ударопрочность для проверки сохранения механических свойств.

Результаты Emerson по существующему прессованному корпусу:

Испытания	Результат
1 000 ч ускоренного воздействия УФ-излучения ксеноновой дуговой лампы	Выдерживание удара 6,8 Дж при -40 °C.

Более длительные климатические испытания выполнялись поставщиком полимеров. Полимер сохраняет более 80% ударной прочности после воздействия до 6 000 ч ускоренных климатических испытаний УФ-излучением.

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Полимеры PBT/PC характеризуются отличной стойкостью к различным химическим продуктам, в том числе алифатическим углеводородам, бензину, маслу и смазке, разбавленным кислотам и основаниям, моющим средствам и большинству водо-соляных растворов в условиях температуры окружающей среды.

Испытания химической совместимости

Factory Mutual (FM), национальная испытательная лаборатория, проводит испытания на химическую совместимость, предназначенные для оценки качества материалов корпуса для опасных промышленных сред. Это воздействие паров растворителя в течение 150 ч при температуре 22 ± 5 °C (70 ± 9 °F).

Для проверки сохранности механических свойств после воздействия проверяется твердость до и после воздействия. Для удовлетворительного результата требуется изменение менее 15%.

Результаты:

Химические	Средний % изменения твердости
Ацетон	0%
Бензин	0,3%
Гексан	-1,0%
Метанол	0%
Этил Ацетат	-1,5 %
Уксусная кислота	0,8%

Испытание соляными брызгами

Испытание соляными брызгами часто проводится на корпусах для проверки корректного срока службы в морской среде. На полимерном корпусе проводились стандартные испытания соляными брызгами продолжительностью 1 000 ч. На полимерном корпусе не наблюдалось ухудшение параметров.

С целью проверки сохранности механических свойств детали подвергались испытаниям и прошли испытания ударом 7 Дж при -40 °C после испытания соляными брызгами. Удар 7 Дж - это вес 1 кг стали брошенной с высоты 0,7 м (2,2 фута с высоты 28 дюймов). Это подобно сокрушительному удару молотка с круглым бойком.

РАБОТА ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В UL проводится испытание, которое присваивает полимеру значение относительного температурного индекса. Это высшая температура, которую может выдержать полимер в течение длительного периода времени. Естественно, это температура, при которой полимер может выдержать 60 000 часов и в конце воздействия сохранит 50% измеренных свойств, таких как предел прочности или ударная прочность.

Свойство	Значение
Температура размягчения по Вика (Vicat)	105 °C согласно ASTM 1525
Относительный температурный индекс, механический удар	120 °C согласно UL 746

Максимально допустимая температура полимера намного превышает максимальную допустимую температуру электроники 85 °C (185 °F).

КЛАСС КОРПУСА

Беспроводной датчик имеет тип корпуса 4X и IP66/67/68.

УРОВЕНЬ ПОДДЕРЖКИ ОПАСНОЙ ЗОНЫ

Все беспроводные устройства Emerson имеют аттестацию по искробезопасности (I.S.). В связи с тем, что отсутствуют провода, не требуются искробезопасные барьеры а также значительно упрощается монтаж. Ниже перечислена утвержденная классификация зон для беспроводных датчиков давления.

Искробезопасность и невоспламеняемость FM.

Применимые стандарты: Класс 3600:2011, Класс 3610:2010, Класс 3810: 2005
Маркировка: Искробезопасность для зон Класс I, Раздел I, Группы A, B, C, D
Маркировка зоны: Класс I, Зона 0, AEx ia IIC T4 (от -40 °C до 70 °C)
Класс защиты корпуса 4X/IP66/IP68
Тип корпуса 4X

Сертификация искробезопасности ATEX

Применимые стандарты: EN60079-11:2012, EN60079-0:2009
Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-40 °C ≤ T окр ≤ 70 °C)
IP66/68
II 1G
1180

ВЕС

Полимер – это более легкий по весу материал, позволяющий снизить общий вес устройства. Он может быть очень эффективен для морских нефтяных и газовых платформ, так как беспроводная технология сокращает потребность в проводной инфраструктуре, а также, по сравнению с нержавеющей сталью, полимер обеспечивает существенную экономию веса.

Таблица 1. Вес проводных датчиков давления

Проводные датчики	Алюминий	Нерж. сталь
Компланарные	2,2 кг (4,9 фунт)	3,6 кг (8,0 фунт)
Штуцерные	1,4 кг (3,1 фунт)	3,2 кг (7,0 фунт)

Таблица 2. Вес беспроводных датчиков давления

Беспроводные датчики	Алюминий	Нерж. сталь	Полимер
Компланарные	2,9 кг (6,4 фунт)	4,5 кг (9,9 фунт)	1,9 кг (4,2 фунт)
Штуцерные	2,1 кг (4,6 фунт)	3,7 кг (8,1 фунт)	1,1 кг (2,4 фунт)

Как показано в Таблицах 1 и 2, можно сэкономить 2,08 кг на датчике, используя беспроводное полимерное устройство вместо проводного датчика из нержавеющей стали. В среднем, экономия по весу на кабеле, лотках кабелепровода и прочей проводной инфраструктуре имеет намного большее воздействие.