



To: Elena Kamaeva
CC: J. Baratuci
Subject: Summary Performance Results - Truspacer Competitor Analysis
From: D.L. Pruchenski **Date:** April 29, 2011

Сравнивается образец спейсера торговой марки “Truspacer”, артикул 10#-39H-824, завод изготовитель Панджин Жунчен Пластик Ко, ООО (Panjin Zhucheng Plastic Co. Ltd) Китай. Предварительный анализ сравниваемого спейсера включает: номенклатуру продукта, сравнение упаковки, обзор размеров компонентов (общий анализ композиции с использованием стандартных инженерных методов), сравнение сборки и составляющих с использованием фото-документации данных по материалам и TGA (термогравиметрического анализа), сравнительные эксплуатационные показатели продукта с использованием контрольных показателей.

По дизайну Truspacer очень схож с Duraseal. Имеет гибкую пластину, элемент жесткости, барьер для предохранения от влаги, адгезивный слой и верхнее гладкое видимое покрытие. Тем не менее, данный меморандум опишет различия, которые влияют как на термические характеристики, так и на долговечность и целостность продукта.

Физическое исследование – сравнение с Duraseal

Образец Truspacer был разобран на составляющие части и компоненты, которые были идентифицированы и измерены (см. таблица. 1). В Truspacer используется волнообразная прокладка и гладкий элемент жесткости, подобные аналогичным компонентам Duraseal. Однако, у Truspacer элемент жесткости и прокладка имеют одинаковую толщину 0,007” (0,18 мм) и изготовлены из сплава на основе алюминия. Несмотря на то, что размеры близки к размерам в Duraseal, но то, что и прокладка, и элемент жесткости сделаны из металлического материала ведет к увеличению проводимости тепла у Truspacer (более низким термическим показателям стеклопакета). Барьер для проникновения влаги (БПВ) состоит из алюминиевой фольги, покрытой пластиком и по дизайну схож с этим же элементом у Duraseal. Однако, покрытие элемента БПВ у Truspacer очень легко отделяется от фольги. Из-за хрупкости компонента БПВ у Truspacer не удалось получить точные размеры элемента БПВ. Деформация элемента БПВ вызывает вопросы относительно долговечности материала, который используется в элементе БПВ у Truspacer.

Другая значительная разница в значении деформации на 1 дюйме длины, т.е. количество волн у прокладки на 1 дюйм. Truspacer содержит примерно 2,7 волн на 1 дюйм (на 25,4 мм), в то время как у Duraseal количество волн достигает 3,0. Более высокое значение деформации означает лучшее удержание клеящего слоя, что ведет к улучшению общей стабильности продукта, аппликации и способности отталкивать влагу.

Таблица 1: Сравнительные характеристики размеров твердых компонентов

| СУММАРНЫЙ ОТЧЕТ | | |
|-------------------------------------|--|--|
| | Panjin Zhucheng Plastic Co. Ltd Truspacer 10#-39H-824 | Truseal Technologies Duraseal 824-39H-357 (Specification) |
| Полная высота | 0,237 (6,02 мм) | 0,250 (6,35 мм) |
| Полная ширина | 0,461 (11,709 мм) | 0,455 (11,557 мм) |
| Ширина гофры | 0,332 (8,433 мм) | 0,340 (8,636 мм) |
| Ширина элемента жесткости | 0,330 (8,382 мм) | 0,317 (8,052 мм) |
| Значение деформации на 1 дюйм длины | 2,72 (69,088 мм) | 3,00 (76,2 мм) |
| Высота деформации | 0,181 (4,597 мм) | 0,155 (3,937 мм) |

6680 Parkland Boulevard
Solon, Ohio 44139
Main 216-910-1500
Fax 216-910-1505



Сравнительные показатели испытаний

Сравнительные показатели испытаний проведены в соответствии с нижеприведенной Таблицей 2. Программа определяет качество Truspacer 10#-39H-824, Panjin Zhucheng Plastic Co. Ltd., образец ID 240a. Образцы с Truspacer были собраны 16 декабря 2010 года, наполнены аргоном и отстоялись перед испытаниями в соответствии со стандартом ASTM E2190 (минимум 28 дней). 14 января 2011 года, после снятия показаний о заполнении аргоном, образцы были помещены в климатическую установку. Дополнительно 2 образца были сделаны 18 января 2011 года для испытания на развитие точки росы. Для сравнения также был сделан образец с Duralite (870-37H-357 2325250040 K070)

Таблица 2: Сравнительные показатели испытаний

| № образца | Показатели | Условия | Длительность изучения |
|-----------|--|---|---|
| 4 | Воздействия повышенной влажности. | Образцы, наполненные аргоном, помещаются в 140 ⁰ ASTM HH шкаф. Проверяется содержание аргона (и, если точка росы достигается) в течение месяца. | Длятся, пока не разрушится образец или не пройдет максимальное 6-ти месячное воздействие. |
| 4 | Развитие точки росы. | Используется 4 HH образцы и контролируются показания каждые 24 часа в течение 7 дней с даты сборки. | Контроль. |
| 4 | CSZ | Образцы, наполненные аргоном, помещаются в CSZ камеру для воздействия. Проверяется содержание аргона (и, если точка росы достигается) в течение месяца. | Длятся, пока не разрушится образец или не пройдет максимальное 6-ти месячное воздействие. |
| 4 | Воздействие тумана | В соответствии с ASTM условиями. | 7 дней. |
| 6 | DI погружение образца для испытаний. | Содержание образца для испытаний в соответствии со стандартами TruSeal Technologies. Визуально оценивается отсутствие влаги и состояние адгезии ежемесячно. | Длятся, пока не разрушится образец или не пойдет максимальное 6-ти месячное воздействие. |
| 6 | SLS погружение образца для испытаний. | Содержание образца для испытаний в соответствии со стандартами TruSeal Technologies. Визуально оценивается отсутствие влаги и состояние адгезии ежемесячно. | Длятся, пока не разрушится образец или не пойдет максимальное 6-ти месячное воздействие. |
| 2 | QUV воздействие (ускоренное воздействие УФ лучами) | Испытывают 2 отрезка спейсера длиной 3” (76,2 мм) в камере для облучения по стандарту 60 °C, плотность облучения 0,78 УФ и сравнивается с контрольным образцом такого же размера. Фиксируется время до разрушения и (или) обесцвечивания. | Длятся, пока разрушится образец или не пойдет максимальное 12-ти месячное воздействие. |

Развитие точки росы

Развитие точки росы у образцов с Truspacer очень медленное. Точка росы замерялась каждые 24 часа (см. Таблица 3). Через 3 дня точка росы у образцов с Duralite была ниже -70 °F (-57 °C), в то время как образцам с Truspacer понадобилось 28 дней для того, чтобы достигнуть точки росы -40 °F (-40 °C) - минимальное значение в соответствии с нормами ASTM.

6680 Parkland Boulevard
Solon, Ohio 44139
Main 216-910-1500
Fax 216-910-1505



Термогравимитрический анализ верхнего покрытия у Truspacег показал, что оно содержит такой же уровень неорганических материалов, что и Duraseal, и Duralite. Однако медленное развитие точки росы у Truspacег вызывает предположение, что это связано с меньшим содержанием десиканта и большим содержанием таких нейтральных неорганических материалов, как глина, тальк или карбонат кальция, чем в Dura-продуктах.

Таблица 3. Развитие точки росы

Dew Point Development

| Airspace 1 | | Testing Summary | | | | | Units Build 1/18/11 | |
|------------------------|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|--|
| Date Tested | | 1/19/2011 | 1/20/2011 | 1/21/2011 | 1/27/2011 | 2/15/2011 | | |
| Unit ID | Initial | Reading 1 | Reading 2 | Reading 3 | Reading 4 | Reading 5 | | Comments |
| Truspacег sample 240-a | | 8 | 3 | -3 | -13 | -45 | | |
| Truspacег sample 240-b | | 8 | 3 | -3 | -13 | -50 | | |
| Duralite Control-a | | -60 | -66 | -70 | | < -80 | | did not test at 7 days because the unit was already at -70 after 72 hrs and final dew point is much slower |
| Duralite Control-b | | -60 | -66 | -70 | | < -80 | | did not test at 7 days because the unit was already at -70 after 72 hrs and final dew point is much slower |

Долговечность

Результаты тестов Truspacег на воздействие окружающей среды тоже оказались слабыми (см. Таблица 4)

Таблица 4: Результаты тестов на долговечность

| | Повышенная влажность 60C, 100%RH (100% влажность) | Температурный цикл (температуростойкость) -15C до 55C 4 часовой цикл при 100%RH (100% относительная влажность) |
|------------------------|---|--|
| Образцы Truspacег 240а | 4 из 6 не прошли испытание в течение 2 недель | 6 из 6 не прошли испытание в течение 2 недель |

Все образцы при испытании на влажность и температуростойкость показали дефекты в верхнем покрытии даже после такого короткого периода воздействия. Дефекты в верхнем покрытии (рис. 1) изначально были приняты за пузырьки аргона. Однако, такой же дефект возник в QUV камере (рис. 2) после 1,283 часа воздействия. QUV режим, используемый при изучении влияния УФ излучения при 60 °C в течение 6 часов и затем при 40 °C без УФ излучения в течение 2 часов. Так как образцы при QUV испытаниях не подвергались воздействию аргона, стало ясно, что дефект возникает на внешнем покрытии и разрушение покрытия связано с температурой. Возможно, в Truspacег не используются стабилизирующие добавки от УФ излучения и высоких температур.

Рисунок 1: Аномалии на верхнем покрытии



6680 Parkland Boulevard
Solon, Ohio 44139
Main 216-910-1500
Fax 216-910-1505



Рисунок 2: Образцы после УФ воздействия – 1,283 часа

Образцы слева на каждом рисунке - Truspacer. Средний образец – стандартный Duraseal. Образец справа – экспериментальный образец для будущих Dura-продуктов с экстремально низкой энергозависимостью верхнего покрытия.



Заключение

Не смотря на то, что материал Truspacer (Panjin Zhucheng Plastic Co. Ltd.; спейсер Truspacer артикул 10#-39H-824) визуально выглядит как копия Duraseal (упаковка, номенклатура и дизайн), сравнительные стандартные тесты и анализы показывают, что общие показатели (термические характеристики и долговечность) более низкие, чем у Duraseal. Из-за того, что в продукте Truspacer в большей степени используются металлические сплавы, понятно, что Duraseal имеет преимущества в тепловых характеристиках. При испытаниях продукт Truspacer имел крайне низкое развитие точки росы. Долговечность герметика при ускоренных климатических испытаниях была также крайне низкой: 4 из 6 образцов не прошли тест на повышенную влажность всего через 2 недели воздействия, 6 из 6 образцов не прошли тест на температурные воздействия через 2 недели испытаний. Показатели после ускоренного воздействия тепла и УФ излучения вызывают предположения, что в Truspacer стабилизирующие добавки недостаточны для того, чтобы предохранить верхнее покрытие от внешнего воздействия, что отражается на эстетических свойствах и, в итоге может повлиять на целостность герметика.