

НОВИКА

Износостойкие сегментные опорные части с длительным сроком службы, имеющие европейское техническое свидетельство!

- ▶ **нормативное сжимающее усилие до 180 Н/мм²**
- ▶ **коэффициент трения 0,02**
- ▶ **применяются при температурах до -50°С**

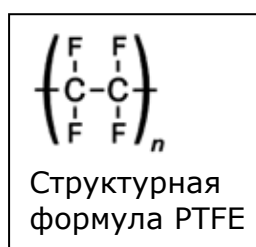
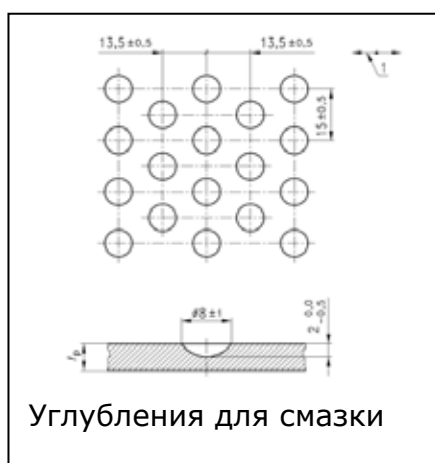
Теперь это реальность – износостойкие опорные части, со сроком службы мостового сооружения!

В результате многолетних исследований и наработок мы разработали сферическую опорную часть с элементом скольжения из модифицированного полиэтилена (МРЕ) и получили на нее европейское техническое свидетельство ETA-08/0106.

Термопластичный синтетический материал полиэтилен имеет широкое применение и может быть подвергнут многократному модифицированию.

В мостостроении уже более 30 лет применяется полимер под торговым названием "тефлон" или PTFE (политетрафторэтилен) в качестве антифрикционного материала в комбинации с листами аустенитной нержавеющей или твердохромированной стали. Его применение в европейских странах регламентируется нормами DIN EN 1337.

В конструкции современных сегментных опорных частей скользящий элемент из PTFE имеет углубления, при сборке заполняемые специальным смазочным составом на основе силикона.



В качестве пары скольжения для PTFE обычно применяется холоднокатаная стальная пластина (в европейских странах регламентируется нормами EN 10088-2). Для изогнутых поверхностей допускается применение твердохромированной стали. Процесс хромирования регламентируется нормами ISO 6158.

Опыт эксплуатации опорных частей с применением PTFE наряду с многочисленными достоинствами выявил также и значительные недостатки полимера. К ним можно отнести:

- зависимость коэффициента трения от температуры опорной части и величины сжимающего усилия
- высокая подверженность ползучести при постоянных нагрузках, особенно при температурах выше 30°C, и как следствие, низкие значения нормативных сжимающих усилий для направляющих
- ограниченный срок службы

С середины 90-х годов начались целенаправленные поиски антифрикционного материала, который бы сочетал в себе преимущества политетрафторэтилена (низкий коэффициент трения и легкость обработки) и в то же время не имел его недостатков. В это время наша фирма совместно с министерством строительства Голландии и университетом города Штутгарт начала испытания по применению материала UHMWPE в конструкции опорных частей для мостов.

В 1998 году по заказу строительного ведомства Амстердама в государственной лаборатории по испытанию материалов в городе Штутгарт (MPAS) нами были проведены испытания компонентов опорных частей на трение скольжения. В том числе, была изучена работа нового антифрикционного материала совместно с плитой скольжения из аустенитной стали и силиконовым смазочным составом, применяемыми в конструкциях опорных частей в настоящее время. Результаты были обнародованы 30 ноября 1998 года.

Полимер UHMWPE (англ. – **Ultra-High Molecular Weight PolyEthylene**) – полиэтилен со сверхвысокой молекулярной массой – является термопластом. Очень длинные молекулярные цепочки усиливают межмолекулярное взаимодействие, что обуславливает высокую твердость материала.



UHMWPE проявляет стойкость к химической коррозии, обладает экстремально низким влагопоглощением и самосмазываемостью. В то время как при средних значениях температур коэффициент трения сравним с аналогичным параметром PTFE, при низких температурах он существенно ниже. Кроме того, новый материал обладает более высокой износостойкостью (в 15 раз выше, чем у конструкционной стали).

Благодаря своей высокой прочности на истирание, ударной вязкости и низкому коэффициенту трения этот полимер используется в ответственных конструкциях подъемно-транспортного оборудования (для изготовления направляющих планок), в качестве облицовочного материала для сыпучих материалов, при производстве бумаги (элементы для отжима), а также в портовом строительстве (отбойные сваи) и в морских буровых установках.

С применением UHMWPE без углублений для смазки нами были изготовлены боковые направляющие для опорных частей Хагештайнского моста в Голландии, на федеральной трассе А 27. Несмотря на большие температурные перемещения пролетного строения моста и высокую скорость скольжения, за 8 лет эксплуатации износ направляющих зафиксирован не был.

В период с 2005 по 2007 год мы снова провели ряд экспериментов с применением конструктивных элементов из UHMWPE с целью адаптации полимера к применению в конструкциях деформационных швов (модульных и с откатными плитами).

Теперь мы можем предложить потребителю сегментные опорные части с элементами скольжения из MPE, имеющие европейское техническое свидетельство ETA - 08/0106. Конструкция имеет европейский CE-сертификат. Опорные части полностью соответствуют европейским нормам EN 1337. В соответствии с EN 1337-2 применявшиеся до этого элементы скольжения из PTFE заменены на MPE.

Для сравнения в таблице представлены нормативные значения допустимых сжимающих усилий обоих материалов скольжения. Следует также иметь в виду, что значения, полученные в результате лабораторных экспериментов, еще более высоки.

		MPE®	PTFE	Многослойный материал*
Нормативное сжимающее усилие, f_k , Н/мм ²	Горизонтальная поверхность скольжения, постоянные и временные воздействия	180	90	200
	Боковые направляющие, временные воздействия		90	
	Боковые направляющие, температурные воздействия, ползучесть и усадка	60	30	
	Боковые направляющие, постоянные воздействия	10		
Коэффициент запаса γ_m		1,4	1,4	1,4

*например, металл-полимерный материал DU-B (коэффициент трения 0,2)

Коэффициент трения пар скольжения с MPE зависит от среднего значения сжимающего усилия σ_m (Н/мм²) и может быть рассчитан по формуле:

$$\mu = \frac{1,6}{15 + \sigma_m} \geq 0,02$$

Максимальное значение коэффициента трения 0,08.

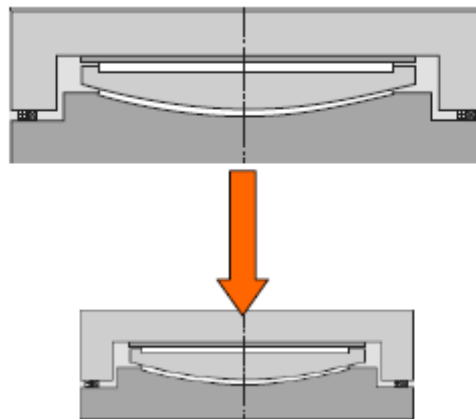
Так как среднее значение сжимающего усилия σ_m по сравнению с PTFE заметно выше, то соответственно коэффициент трения UHMWPE намного меньше.

Низкий коэффициент трения имеет преимущества при расчетах конструкций, особенно при скользящих опорных частях, установленных на высоких узких опорах. Кроме того, опорные части с новым материалом могут быть применены в областях с низкими температурами, там, где раньше могли быть использованы только полностью стальные опорные части.

Для боковых направляющих с парами скольжения MPE / аустенитная сталь коэффициент трения $\mu = 0,10$.

Эксперименты, проведенные в лаборатории MPAS, показали, что пара скольжения UHMWPE / аустенитная нержавеющая сталь работает без износа. Поэтому опорные части скольжения имеют срок службы такой же, как и мостовое сооружение в целом. Таким образом, основной недостаток PTFE преодолен.

Высокие нормативные сжимающие усилия нового материала позволяют применять сегментные опорные части значительно меньших размеров, по сравнению с опорными частями, в конструкциях которых присутствует PTFE. Это снижает стоимость изготовления и монтажа. Опорные части с MPE хорошо сочетаются с современными конструкциями из высокопрочного бетона.



В свою очередь существенная экономия получается в результате уменьшения сечения промежуточных опор и устоев.

Еще одно преимущество заключается в том, что опорные части могут использоваться при температурах до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (нижняя граница использования PTFE - $35\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Дополнительная область применения – замена элементов скольжения из PTFE на MPE при ремонте опорных частей. Изношенные шайбы PTFE без каких-либо дополнительных модернизаций могут быть заменены элементами из MPE тех же размеров. Это увеличит срок службы реставрируемых опорных частей в несколько раз.

Мы будем рады предоставить Вам любую интересующую Вас дополнительную информацию.

ООО «RW МОСТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

410031, г. Саратов,
ул. Лермонтова, 72

Тел. +7 (84 52) 20-50-92
Факс +7 (84 52) 20-50-09

info@rwmt.ru

www.rwmt.ru
www.reisnerwolff.ru