



## Насосы с электромагнитной муфтой привода без вихревых токов

**Керамические защитные экраны являются немагнитными изделиями со свойствами упругости, характерной для стали**

Керамика традиционно ассоциируется с материалом, который широко применялся для изготовления предметов бытового назначения.

Издавна изделия из керамики или фарфора, такие как кружки, чашки, черепица и горшки, были и являются очень полезными, но хрупкими предметами домашнего быта.

В настоящее время к керамическим изделиям, относятся также изделия из так называемой «технической керамики». Особую группу в «технической керамике» составляют изделия из таких материалов, как корунд или оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), диоксид циркония ( $ZrO_2$ ), а также изготовленные из карбида кремния ( $SiC$ ) вследствие того, что перечисленные материалы проявляют неметаллические свойства и имеют структуру, характерную для неорганических материалов.

Изделия из технической керамики обладают особыми техническими свойствами и специально разработаны для широкого спектра применений.

Диоксид циркония ( $ZrO_2$ ) – это особый материал в группе технической керамики потому, что после химической стабилизации его микроструктуры этот материал обладает особыми свойствами упругости, характерными для стали.

При сочетании новейших инструментов и средств, специально разработанных для машинной обработки керамических материалов с особыми свойствами этих материалов, появилась возможность изготовления изделий нового типа, которые в некоторых технических применениях способны заменить стальные изделия или изделия из высоколегированных сплавов.

Компания FRIATEC - это компания с огромным опытом производства керамических изделий для технических применений. Компания FRIATEC разработала и поставляет на рынок защитные экраны, изготовленные из диоксида циркония стабилизированного магнием (FZM<sup>®</sup>). Изделия из керамики FZM<sup>®</sup> имеют эксплуатационные характеристики, проверенные успешной и надежной эксплуатацией в более чем 1500 насосах по всему миру.

Керамика FZM<sup>®</sup> – это керамический материал с высоким пределом прочности на изгиб – до 500 МПа в сочетании с высоким модулем продольной упругости (по Юнгу/Е-модуль) - до 200 ГПа. Особые свойства данного материала обеспечивают возможность изготовления защитных экранов с необходимым запасом упругости, который характерен для изделий из стали.

Вследствие особых характеристик коэффициента теплового расширения на уровне  $10^{-6}/K$  керамику FZM<sup>®</sup> можно широко применять в сочетании и в контакте с изделиями из стали или из серого чугуна, без опасений относительно возможности возникновения разрушительных тепловых контактных напряжений.

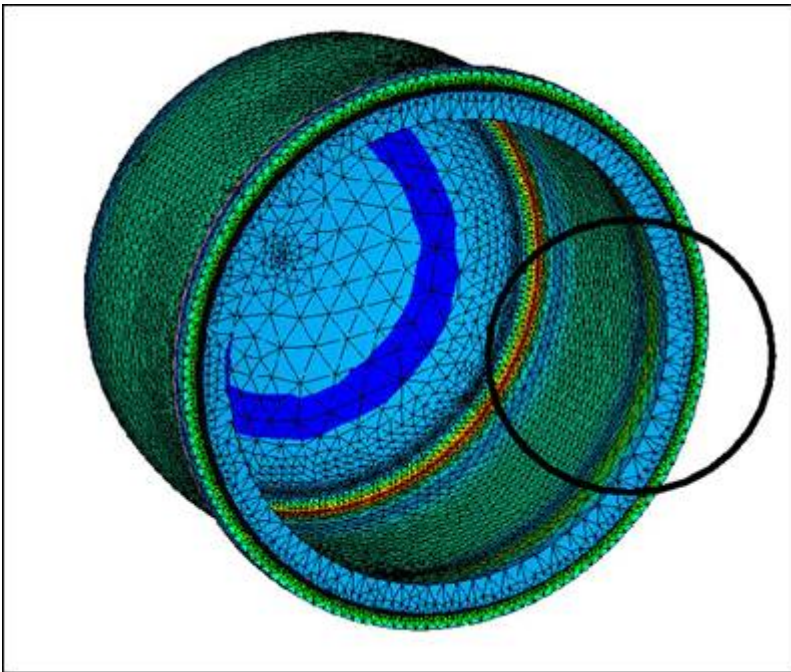


Рисунок 1  
Расчет изделий с применением метода конечных элементов

Одно из наиболее важных преимуществ керамики FZM<sup>®</sup> заключается в том, что эта керамика является немагнитным материалом и, поэтому на нее не оказывает никакого вредного воздействия вращающееся магнитное поле.

В металлических деталях, помещенных во вращающееся магнитное поле, всегда возникают вихревые токи. Джоулевы тепловые потери от таких токов приводят к повышению температуры и к разогреву металлических защитных экранов. Без применения охлаждения температура металлических разделительных экранов может достигать 300°C ( 572°F) в течение нескольких минут.

Вихревые токи в защитных экранах могут также оказывать отрицательное воздействие на свойства перекачиваемых жидкостей, если перекачка производится при температурах близких к точке кипения этой жидкости. При закипании жидкости в работающем насосе с магнитной муфтой привода происходят потери смазки в подшипниках насоса и, в результате, это может привести к серьезным повреждениям насосного агрегата. Керамические защитные экраны полностью не чувствительны к воздействию магнитного поля, поскольку изготовлены из неметаллического материала. В них не происходит критически опасного разогрева деталей. Даже при эксплуатации в обычных условиях применение изделий из керамики FZM<sup>®</sup> способствует экономии электроэнергии потому, что в обычных металлических оболочках за счет протекания вихревых токов всегда теряется часть электроэнергии за счет джоулевых потерь.

Керамика FZM<sup>®</sup> обладает превосходными характеристиками химической стойкости и теплового сопротивления, как и все остальные керамические материалы. Можно перекачивать жидкости с широким разнообразием химических свойств без опасения возникновения коррозии через разделительные экраны насосов из такого материала, в том числе, органические жидкости и кислоты, за исключением кипящих жидкостей, содержащих концентрированную серную или плавиковую кислоту.

**Характеристики защитных экранов из керамики FZM<sup>®</sup>:**

Толщина стенки: 1.8 мм

Максимальный наружный диаметр: 180 мм

Максимальная длина: 250 мм

Были успешно проведены испытания при следующих критических режимах эксплуатации: при давлении 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм), в водной среде при температуре 25°C ( 77°F), а также при давлении 30 бар (435 фунт/кв. дюйм), в среде горячих нефтепродуктов / масел при температуре 200°C ( 392°F).

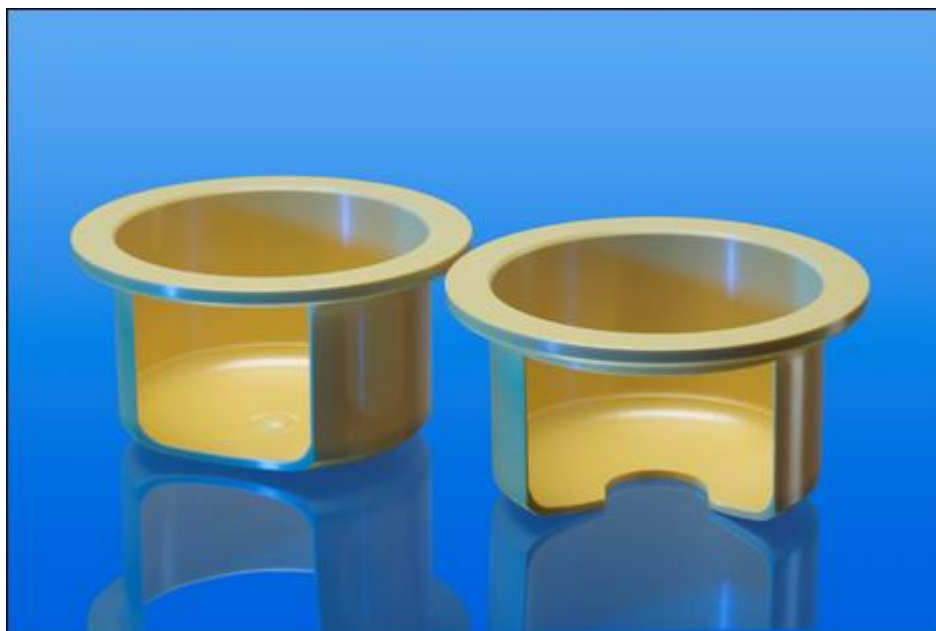


Рисунок 2  
Керамический защитный экран с толщиной стенки 1,8 мм

автор: Роланд Зилс/Roland Zils  
подразделение компании FRIATEC AG,  
FRIALIT DEGUSSIT Division,  
Mannheim  
февраль, 2008 г.