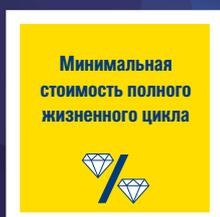


Удачное решение для защиты от электрохимической коррозии в питательных водяных насосах котлов

**EagleBurgmann**<sup>®</sup>  
Rely on excellence

# Торцовые уплотнения DF-SA DiamondFace



# Проще, экономичнее, долговечнее: DF-SA с технологией DiamondFace для питательных водяных насосов



## Инновационная технология сегодняшнего дня

Высокоэффективное уплотнение DFSA с алмазным покрытием не оставляет электрохимической коррозии никаких шансов. Технология не только избавляет от необходимости в дозирующих системах, но и отличается высочайшей эксплуатационной эффективностью.

Это убедительные аргументы, свидетельствующие о высокой экономической эффективности инновации EagleBurgmann. Торцовые уплотнения DFSA прекрасно подходят для работы с питательными водяными насосами. Имеющиеся варианты подходят для любых электростанций, работающих на ископаемом и атомном топливе.



- Устойчивость к электрохимической коррозии в питательных водяных насосах котлов (разность потенциалов снимается через уплотняющие поверхности).



- Для контура охлаждения больше не требуется кондиционирования опасными веществами.

**40.000**  
часов

- Периоды эксплуатации торцовых уплотнений DFSA достигают 40.000 часов и более. Таким образом, периодичность техобслуживания та же, что и у подшипников насосов или балансировочных элементов.

**-30 %**

- Снижение трения уплотняющих поверхностей DiamondFace и, как результат, снижение расхода энергии.

до  
**-40 %**  
и более

- В течение пяти лет торцовые уплотнения DFSA могут дать экономию до 40 % и более.\*



Многочисленные компании-операторы угольных и атомных электростанций уже сделали свой выбор в пользу инновационной технологии уплотнения с применением алмазного покрытия.

Мы с радостью дадим Вам подробную консультацию: Телефон: +7 4957972014  
power@eagleburgmann.com



На одной из электростанций в Германии валы главных питательных насосов герметизированы торцовыми уплотнениями EagleBurgmann типа **DF-SAF1/165** с покрытием DiamondFace. Условия эксплуатации:  $p = 20$  бар (290 PSI);  $t = 184$  °C (363 °F);  $n = 5.730$  мин<sup>-1</sup>.

Торцовые уплотнения EagleBurgmann **DF-SAPI1/158** с алмазным покрытием безотказно эксплуатируются в питательном насосе котла на угольной электростанции в Хадонге (Hadong) в Южной Корее. Условия эксплуатации:  $p = 23$  бар (334 PSI);  $t = 173$  °C (343 °F);  $n = 5.830$  мин<sup>-1</sup>.

## На это Вы можете положиться

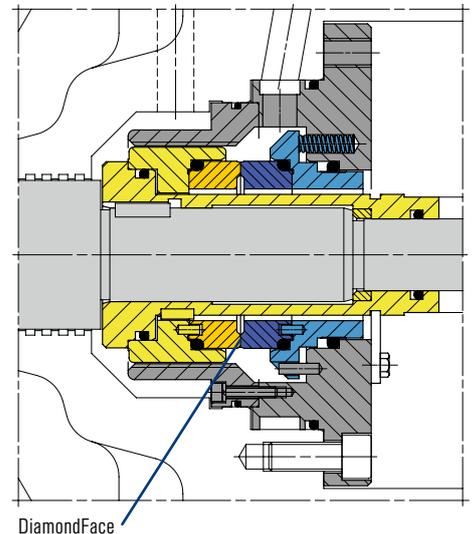
### История успеха

DiamondFace – это высокоэффективная технология, делающая уплотняющие поверхности исключительно прочными. Технология тонкослойного алмазного покрытия была разработана в 2007 г. специалистами EagleBurgmann совместно с немецким Институтом технологий покрытий и модифицирования поверхностей (IST) общества Фраунгофера.

Стандартный алмазный слой имеет толщину до 10 мкм и наносится на уплотняющую поверхность в условиях вакуума при температуре 2.000 °C (3.632 °F) методом химического осаждения из

паровой фазы (CVD). Он отличается высочайшей твердостью, высокой защитой от износа, отличной теплопроводностью, максимальной химической стойкостью и низкой степенью трения.

В итоге, создаются наилучшие предпосылки для достижения длительного срока эксплуатации. На протяжении многих лет покрытия DiamondFace зарекомендовали себя с лучшей стороны для применения в насосах, смесительном оборудовании и компрессорах для нефтегазовой отрасли, химической и фармацевтической промышленности, а также для работы со шламами.



### Трансфер технологии для применения в сфере электростанций

В рамках совместного проекта с Техническим университетом Граца (Австрия) технология алмазного покрытия была усовершенствована для применения на электростанциях. Испытания на прочность в научных условиях, ведущиеся с 2010 г., подтверждают коррозионную стойкость уплотнений DFSA.

### Преимущества

- Картриджная конструкция
- Одинарное уплотнение
- Сбалансированное
- Интегрированное перекачивающее устройство
- Неподвижный подпружиненный узел
- Вставное уплотнительное кольцо
- Вращающееся контрольное кольцо (с покрытием DiamondFace)

### Диапазон рабочих значений

Диаметр вала:  
 $d1^{**} = 120 \dots 250$  мм (4,72" ... 9,84")  
Давление:  $p1 = 70$  бар (1.015 PSI)  
Температура:  $t = 300$  °C (572 °F)  
Скорость скольжения:  $v_g = 70$  м/с (230 ф/с)  
Осевое смещение:  $\pm 3$  мм

\*\* Дополнительные размеры по запросу

Контрольное кольцо с покрытием DiamondFace после эксплуатации в течение **26.000 часов**. Никаких признаков износа или повреждений.



АЭС Квуд Ситис (Quad Cities) компании Exelon (США) использует в качестве питательных насосов реактора насосы Pacific. Для предотвращения утечек реакторной питательной воды используется торцовое уплотнение EagleBurgmann **DF-SAF5/133-ET1**. Условия эксплуатации:  $p = 31$  бар (450 PSI);  $t = 281$  °C (538 °F);  $n = 4.500$  мин<sup>-1</sup>.



Торцовое уплотнение EagleBurgmann **DF-SAF14/188** с алмазным покрытием используется в котловом питательном насосе электростанции в г. Фёрде (ФРГ), работающей на каменном угле, и компания-оператор абсолютно довольна результатом. Условия эксплуатации:  $p = 21$  бар (305 PSI);  $t = 158$  °C (316 °F);  $n = 5.100$  мин<sup>-1</sup>.



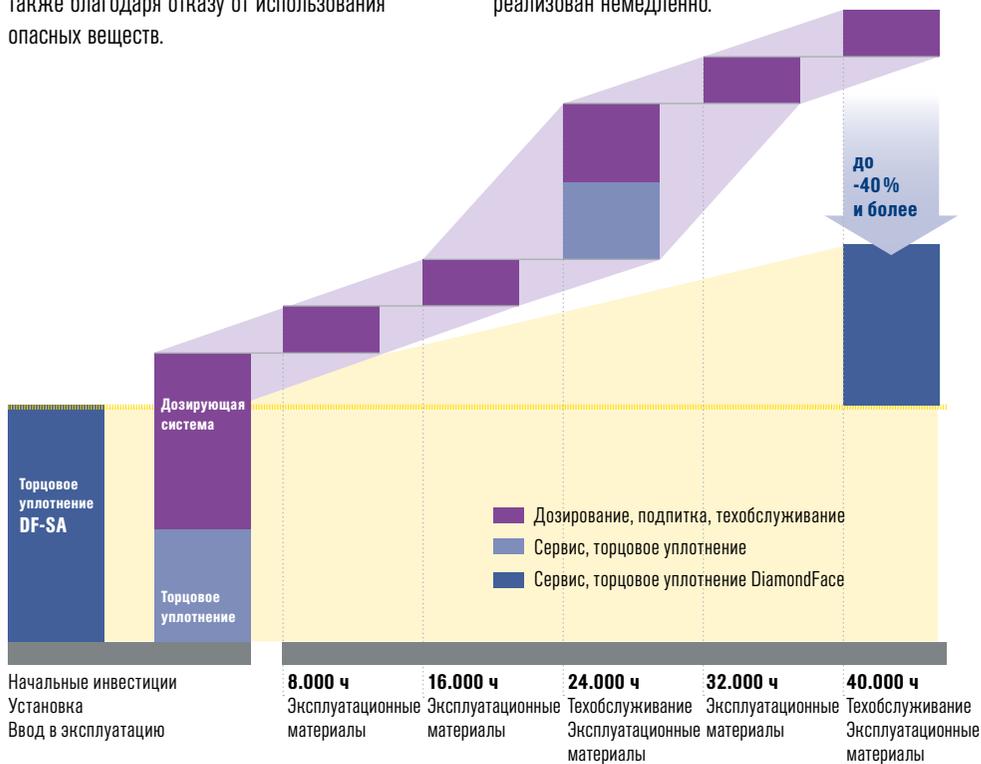
Реакторные питательные насосы на АЭС в г. Ляйбштадте (Швейцария) надежно герметизированы уплотнениями EagleBurgmann **DF-SAF5/165**. Условия эксплуатации:  $p = 35$  бар (508 PSI);  $t = 28$  °C (82 °F);  $n = 5.125$  мин<sup>-1</sup>.

## На это Вы можете рассчитывать

### Снижение расходов до -40 %

Торцовые уплотнения DFSA убеждают не только с технической, но и с экономической точки зрения. Отсутствие необходимости в дозирующих системах дает заметную экономию на этапах начальных инвестиций и технической интеграции. Дополнительно снижаются затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, также благодаря отказу от использования опасных веществ.

При этом периоды эксплуатации торцовых уплотнений DFSA достигают 40.000 часов и более, обеспечивая тем самым ту же периодичность техобслуживания, что и у подшипников насосов и балансировочных элементов. В итоге, это дает значительный потенциал экономии, который может быть реализован немедленно.



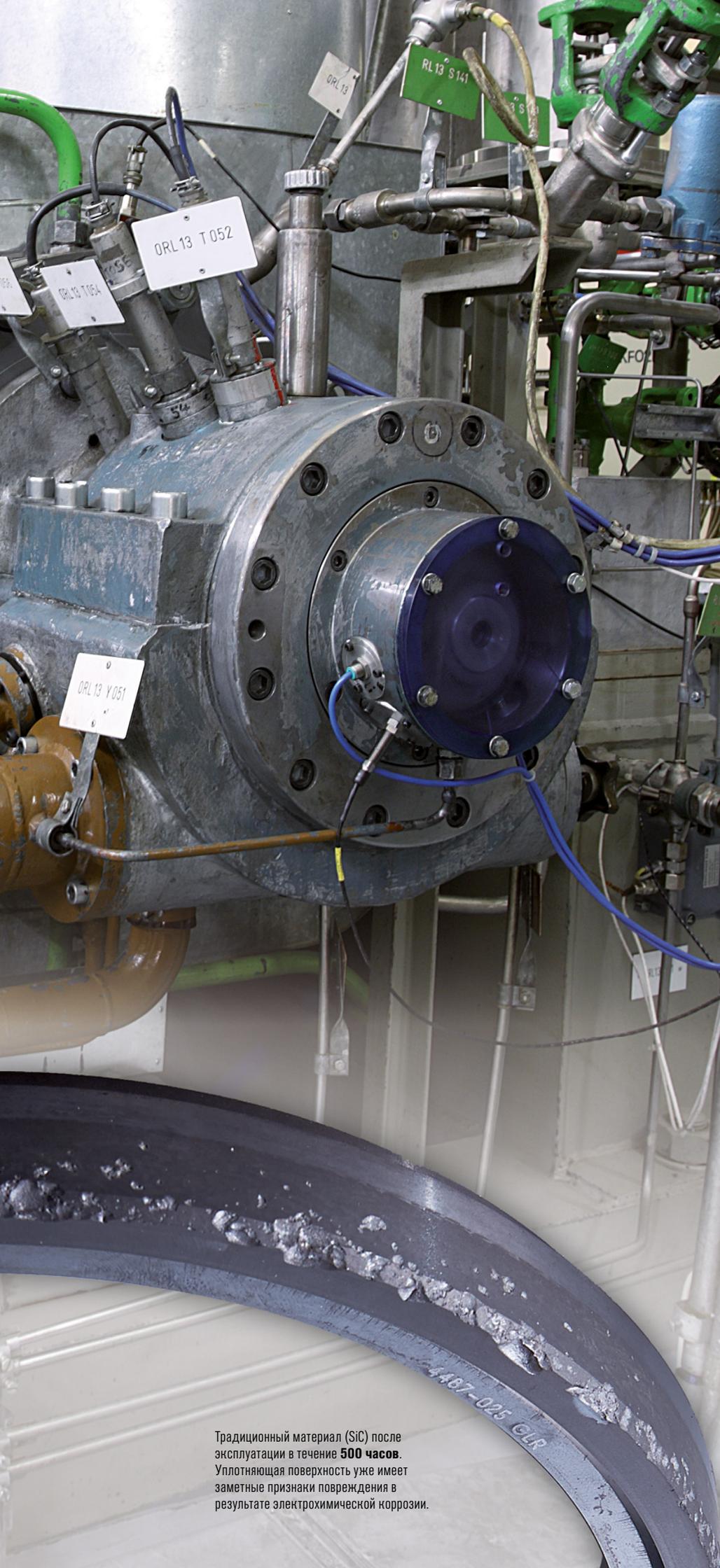
\* Расчет выполнен для типовых условий установки и эксплуатации насоса питательной воды с торцовыми уплотнениями с диаметром вала 140 мм (5,51"). Фактическая экономия зависит от режима эксплуатации насоса. Здесь показан потенциал, который может быть использован за счет применения торцовых уплотнений с технологией DiamondFace в сравнении с оборудованием предыдущего поколения, эксплуатируемого в сравнимых условиях.

Видео:  
DF-SA



Видео:  
DiamondFace





Традиционный материал (SiC) после эксплуатации в течение **500 часов**. Уплотняющая поверхность уже имеет заметные признаки повреждения в результате электрохимической коррозии.

## Электрохимическая коррозия скользящих поверхностей

Переход от использования воды, содержащей растворенные щелочи, т.е. воды со щелочной реакцией на смешанную воду или воду с нейтральным водородным показателем, а также применение все более мощных питательных водяных насосов приводило на многих электростанциях к электрохимической коррозии, которая заметно сокращала сроки эксплуатации торцовых уплотнений. Подобные повреждения, вызывающие разрушение материалов поверхностей, особенно отчетливо наблюдались в больших питательных насосах котлов с высокими окружными скоростями.

## Причины электрохимической коррозии

- Котловая питательная вода со значением pH ниже 9 и связанная с этим крайне низкая электропроводность.
- Насосы с окружными скоростями более 35 м/с (115 ф/с) способствуют возникновению электрического потенциала на уплотнении вала.

## Вспомогательная технология: дозирование питательной воды в точке уплотнения

В прошлом для улучшения качества питательной воды (т.н. кондиционирования) в контуре охлаждения торцового уплотнения использовался аммиак, который должен был предотвращать электрохимическую коррозию. Однако у такого подхода огромное количество недостатков:

- Высокие расходы на приобретение дозирующей системы.
- Интеграция дозирующей системы в сеть управления, сопряженная с высокими сервисными затратами.
- Дополнительные эксплуатационные расходы.
- Впрыскиваемый аммиак токсичен и опасен для окружающей среды.
- Увеличение расходов на охрану труда, безопасность и защиту окружающей среды из-за использования аммиака.

Австралия · Австрия · Аргентина · Белоруссия · Бельгия · Болгария · Бразилия · Великобритания · Венгрия · Венесуэла · Вьетнам · Германия · Греция · Дания · Египет · Израиль · Индия · Индонезия · Иордания · Ирак · Испания · Италия · Казахстан · Канада · Катар · Кипр · Китай · Колумбия · Корея · Кувейт · Латвия · Ливия · Литва · Маврикий · Малайзия · Марокко · Мексика · Мьянма · Нигерия · Нидерланды · Новая Зеландия · Норвегия · Объединенные Арабские Эмираты · Оман · Пакистан · Парагвай · Перу · Польша · Россия · Румыния · Саудовская Аравия · Сингапур · Сирия · Словацкая Республика · Словения · США · Таиланд · Тайвань · Тринидад и Тобаго · Тунис · Туркменистан · Турция · Узбекистан · Украина · Уругвай · Филиппины · Финляндия · Франция · Чешская Республика · Чили · Швейцария · Швеция · Эквадор · Эстония · Южная Африка · Япония · [www.eagleburgmann.com/world](http://www.eagleburgmann.com/world)



DF-SAFRU / RU / 1.000/10.14/9(9).51 © EagleBurgmann Group Marketing Germany

EagleBurgmann является одной из ведущих международных компаний в области технологий промышленных уплотнений. Наша продукция используется повсюду, где имеют значение безопасность и надежность: нефтяная и газовая промышленность, нефтепереработка, химическая и фармацевтическая промышленности, энергетика, пищевая промышленность, производство бумаги, водоснабжение, морской флот, авиакосмическая промышленность и горное дело. Каждый день более 6 000 сотрудников своими идеями, решениями и заинтересованной работой способствуют тому, что клиенты по всему миру могут положиться на наши уплотнения. Наша модульная программа сервиса TotalSealCare™ по уплотнительным системам свидетельствует об ориентированности компании на нужды клиентов и на предоставление для каждого конкретного случая индивидуальных услуг.

**eagleburgmann.ru**

[info@eagleburgmann.com](mailto:info@eagleburgmann.com)

**EagleBurgmann®**

Rely on excellence