



Герметичные магнитные подшипники для интегральных установок «двигатель-компрессор» обеспечивают готовность к эксплуатации на 99,9 % и полное отсутствие вредных выбросов

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОДУКЦИИ

В 2001 г. к линейке гидродинамических подшипников Waukesha Bearings Corporation добавились магнитные подшипники. Выходу компании Waukesha Magnetic Bearings (WMB) на рынок способствовало приобретение компании Glacier RPB. Благодаря технологическому прогрессу за последние 10 лет по уровню надежности и эксплуатационной готовности активные магнитные подшипники превосходили масляные при условии надлежащего качества и наладки. Эти достижения оказали влияние на отрасль в целом и привлекли внимание крупнейших OEM-производителей во всем мире.

В 2002 г. крупнейшая нефтегазовая компания поручила WMB разработать подшипник для герметичного интегрального двигателя-компрессора. Эксплуатационная готовность и надежность оборудования были основными приоритетами заказчика. Конечный пользователь мог бы значительно уменьшить капитальные расходы на установку в случае размещения компрессора и привода снаружи, вне здания или закрытого пространства. Герметичность подшипников и электрических коннекторов действительно избавила бы от необходимости в дорогостоящем помещении для компрессора и привода и позволила бы значительно уменьшить капитальные расходы для конечного пользователя. Лицензия на эксплуатацию объекта ограничивала выбросы углеводородов на объекте – герметичность подшипников и установки позволила обеспечить соответствие этим требованиям. Создав интегральную установку «двигатель-компрессор» с повышенной эксплуатационной готовностью

и надежностью, в 2006 г. заказчик доставил и установил свой агрегат на открытом воздухе вне помещения.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Магнитные подшипники идеально подходили для этого применения благодаря возможности их эксплуатации в непосредственном контакте с технологическим газом. Эксперты WMB разработали герметичный магнитный подшипник со статорами в металлической обшивке для изоляции электрических соединений и обмотки электромагнитов от агрессивной газовой среды. Герметичные магнитные подшипники и датчики требуют применения металлической обшивки с высокой коррозионной стойкостью; специальные сплавы предотвращают коррозию подшипников, таким образом защищая внутренности машины от серьезного износа. Металлическая обшивка герметичных активных магнитных подшипников отделяет рабочий объем агрегата, находящийся под давлением, от внешней среды и обеспечивает первый уровень защиты от утечек. Поскольку металлическая капсула должна работать в условиях перепада давления, равного внутреннему давлению контура агрегата, необходимо, чтобы данный компонент выдерживал максимальное газовое давление. Конструкция металлической капсулы и подшипниковой системы должна выдерживать любую температуру и давление, в условиях которых будут эксплуатироваться активные магнитные подшипники. WMB получила положительные отзывы от конечного пользователя по поводу сотрудничества с OEM-производителем во время работы над агрегатом.

КРАТКИЙ ОБЗОР ФАКТОВ

Отрасль: нефтегазовая

Область применения: герметичный интегральный двигатель-компрессор

Условия эксплуатации:

- Предельная температура эксплуатации 165 °C
- Динамическая допустимая нагрузка в 4 раза выше, чем у других производителей

Предложенное техническое решение:

- Герметичные магнитные подшипники
- Устойчивые к коррозии страховочные подшипники
- Коэффициент готовности 99,9 %

Преимущества:

- Отсутствие выбросов при эксплуатации агрегата
- Взаимодействие с технологическим газом не приводит к возникновению коррозии
- Отсутствие механических опор
- Максимально простая и надежная конструкция агрегата

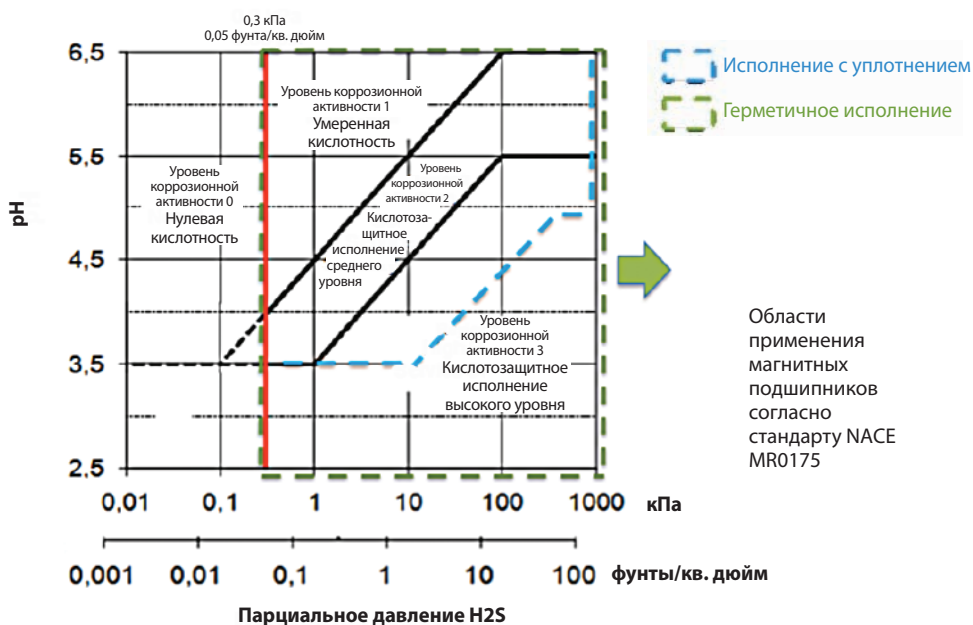


ГЛАВНОЕ — ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Установленный в 2006 г. интегральный двигатель-компрессор не только соответствовал основным требованиям заказчика, но и доказал свою высокую эффективность. После 25 000 часов эксплуатации коэффициент готовности агрегата составляет 99,9 %. Кроме того, максимально допустимая температура для герметичных подшипников WMB составила 165 °C в сравнении со 130 °C для герметичных подшипников конкурентов.

Ключевое преимущество герметичных магнитных подшипников и коррозионно-устойчивых страховочных подшипников — это возможность погружения в технологический газ. Герметичные подшипники позволяют разместить сердечник магнита и обмотку снаружи герметичной капсулы, устойчивой к давлению и изготовленной из устойчивого к коррозии сплава (например, инконель) или другого неметаллического материала, не подверженного химической коррозии под влиянием технологического газа и конденсата. Это обеспечивает защиту электрических компонентов от воздействия технологической среды. Это позволяет исключить сухие газовые уплотнения в компрессоре и предотвратить вредное воздействие природного и сернистого газа на окружающую среду.

Вышеуказанный график основан на стандарте NACE MRO175 и используется для описания участков повышенного коррозионного воздействия сернистого технологического газа на металлические сплавы, применяемые при изготовлении многих компонентов, используемых в нефтегазовой промышленности. Коррозионная активность определяется на основе растрескивания под действием напряжений в сульфидсодержащей среде (PHC). На графике зависимости pH от парциального давления сероводорода показано повышение коррозионной активности от 0 до 3 и больше (наибольшая близость к раствору хлорида



и цитрата натрия). Магнитные подшипники используются в прикладных областях с уровнем коррозионной активности 2, также планируется использовать их и в областях с уровнем коррозионной активности 3; это позволяет погружать подшипники прямо в технологический газ при соответствующей конструкции и внесении в нее всех необходимых для этого конструктивных решений.

На графике также изображены режимы, в которых WMB считает возможным применение герметичных подшипников с достаточным сроком службы, основываясь на документированных показателях коррозионной активности и других факторах. Линия раздела соответствует концентрации хлоридов примерно 600 частиц на миллион.

Размещение роторных частей в камере высокого давления влияет на охлаждение двигателя и подшипника, а также на электрические соединения в камере высокого давления. Waukesha Magnetic Bearings предлагает гарантированное решение этих и других проблем.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГИБКОСТЬ

Важно учитывать риски эрозии и коррозии, что может привести к высокозатратному ущербу агрегата. Повышенные нормативные требования обязывают нефтегазовую отрасль следить за экологией, обеспечивая бесценное преимущество герметичным подшипникам и страховочным подшипникам, устойчивым к коррозии. Магнитные подшипники Waukesha могут применяться в производстве интегральных установок «двигатель-компрессор», а также других агрегатов, например компрессоров с внешним приводом и турбодетандеров.

Наше обещание

Компания Waukesha Bearings — это культура, стремление и предпринимательский дух, ведущие к технологическим прорывам и эффективному производству, превосходящие ожидания клиентов по всему миру.

