



FAG



Подшипники в строительстве

Наша компетентность – Ваше преимущество

Предисловие

На суше или на море: подшипники в строительстве – наиболее уязвимые элементы конструкции. На них нередко держатся тонны материалов, они должны работать под палящим зноем и в суровые морозы, в условиях песчаных бурь и в агрессивной соленой воде. Иногда даже от них требуются сейсмостойкие свойства.

Фирмы «INA» и «FAG» воплощают требования строительной отрасли в креативном подходе к технологиям производства подшипников. Примером тому являются скользящие подшипники ELGES. Эта богатая традициями торговая марка обладает более чем 50-летним опытом и полным спектром ноу-хау всей группы «Шеффлер» («Schaeffler»).

Высокая грузоподъемность, надежность, долгий срок службы – даже в самых сложных условиях эксплуатации. Обладая такими преимуществами, скользящие подшипники ELGES как нельзя лучше подходят для их использования в строительстве.

В зависимости от вида строения широкий спектр продукции подразделяется на:

- шарнирные подшипники (сферические)
- втулки (цилиндрические)
- шарнирные головки или
- комбинированные подшипники.

При этом звучное ключевое понятие «не нуждающийся в обслуживании» всегда на первом плане – соответствующая марка: ELGOGLIDE®. Узнайте, как они работают. И убедитесь сами, насколько разносторонними могут быть возможности применения подшипников в строительстве.

Кто знает, может быть, это вдохновит Вас на креативную идею создания Вашей собственной несущей конструкции? Наши технические эксперты с удовольствием проконсультируют Вас по вопросам, связанным с необходимыми именно Вам подшипниками.

Обращайтесь к нам!



Радиальные шарнирные подшипники



Соосные шарнирные подшипники



Скользкие втулки



Шарнирные головки

Нужно ли смазывать элементы разводного моста?

Конечно, нет. Однако их работа должна быть безукоризненной. Ведь для технического обслуживания вряд ли удастся найти время, как, например, в случае, когда такую крупную транспортную артерию, как мост в порту Барселоны, приходится несколько раз в день разводить для прохода под ним судов, а затем снова сводить. Это – тяжелейшая нагрузка для всех подшипниковых узлов подвижных элементов моста: ведь каждый элемент моста имеет длину 70 метров и весит 2000 тонн.

Неважно, идет ли речь о мосте с двумя разводными пролетами или о гидравлических, балансирующих или поворотных мостовых конструкциях – это принципиально требует применения высокоэффективных подшипников на базе ELGOGLIDE®. Ведь именно они абсолютно не нуждаются в обслуживании.

Высокоэффективные подшипники ELGOGLIDE® – это сухие подшипники скольжения с малыми потерями на трение и высоким коэффициентом

нагрузки, особенно для использования в условиях осциллирующего движения. Даже их небольшие размеры согласно норме ISO 12240 в сравнении обладают высочайшими рабочими показателями. Причина: при небольшом весе подшипника показатели динамической грузоподъемности являются наиболее высокими.

Кстати, дополнительной характеристикой «повышенная износоустойчивость» наша продукция обладает не на словах. В лабораторных условиях подшипники были подвержены динамической нагрузке до 600 Н/мм², что соответствует 200% от коэффициента динамической грузоподъемности, указанного в каталоге, что предполагает большой резерв работоспособности. Таким образом, мы гарантируем необходимую эксплуатационную безопасность Вашей несущей конструкции.



Барселона. На сегодняшний день самый большой мост с двумя разводными пролетами в мире работает на больших шарнирных подшипниках с диаметром 671 мм, не требующих технического обслуживания.

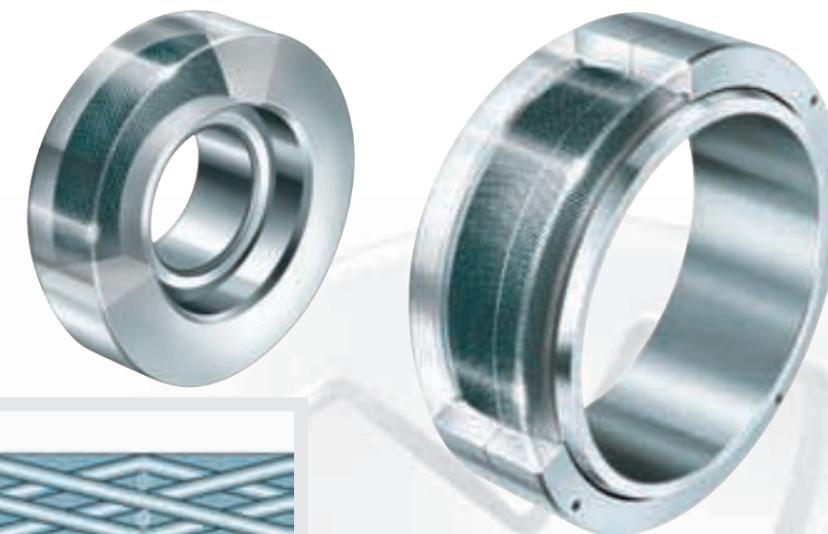
Почему большие шарнирные подшипники «X-life» относятся к классу «премиум»?

На протяжении многих лет фирма Schaeffler KG с маркой ELGES является лидером на рынке шарнирных подшипников, не требующих обслуживания. Сегодня мы предлагаем шарнирные подшипники крупных размеров, качество которых подтверждается еще одним сертификатом качества: «X-life». Под этой маркой фирмы «INA» и «FAG» с некоторого времени объединяют свою продукцию и услуги высочайшего качества в сфере производства.

Решающим для зачисления в класс «премиум» шарнирных подшипников большого размера стало появление улучшенной формулы покрытия ELGOGLIDE®: динамическая и статическая грузоподъемность возросли на 50%, срок службы по сравнению с продукцией конкурентов может быть увеличен до восьми раз. Так как скользящее покрытие абсолютно влагостойчиво, подшипники пригодны к применению в стальных конструкциях в водной среде, которая с эко-технической точки зрения является крайне агрессивной.



Буэнос-Айрес. Пешеходный мост «Пуэнте де ла мухер» в Старом порту - шедевр архитектуры и техники. Это же относится и к подшипниковым узлам разводного элемента моста, которые рассчитаны на эксплуатацию в течение 50 лет без необходимости технического обслуживания. Типичный случай применения подшипников крупного размера ELGES высочайшего качества фирмы «INA», дающего право на обладание сертификатом качества «X-life».

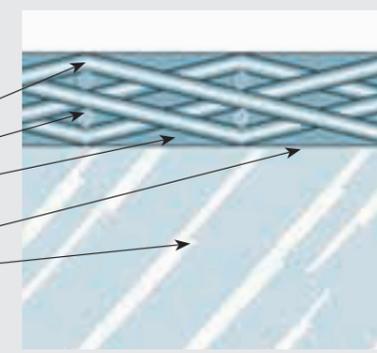


Шарнирные подшипники крупных размеров «X-life» выпускаются в комплекте с роликами размером от 320 мм (радиальные) и от 220 мм (осевые).

Что такое ELGOGLIDE®?

Объяснение состоит из простой формулы:

Ткань PTFE
на основе материала Teflon®
и защитных волокон
+ смоляная матрица
+ анкерное крепление/склеивание
на стальной основе
= ELGOGLIDE®



В итоге мы получаем сбалансированную комбинацию из высокой работоспособности, низкого коэффициента износа и трения, а также выдающихся характеристик работы без необходимости дополнительной смазки.

Может ли вокзал качаться на ветру?



Однозначный ответ: да, во всяком случае, для гигантских архитектурных кровельных конструкций, которые должны устоять при любой погоде. Необходимую работу по компенсации в стальной конструкции берут на себя шарнирные подшипники большого размера. Например, на берлинском вокзале «Лертер» в решетчатые стропильные фермы встроены бесчисленные шарнирные подшипники и подвески ELGES.

Вся стеклянная крыша держится на них. Похожая конструкция кровли, включая ELGES, и у нового железнодорожного узла аэропорта «Кельн-Бонн». Однако не только вокзалы, но и многочисленные другие здания по всему миру «держатся» на подшипниках нашей традиционной торговой марки – от здания вычислительного центра в Ганновере до банка Гонконга в Шанхае. Во всех случаях в конструкциях применяются не нуждающиеся в обслуживании подшипники. Одно из их преимуществ очевидно... последующая смазка подшипниковых узлов – такая работа, в конце концов, по силам разве только воздушным акробатам.

Во многих случаях внутренние обоймы подшипника получают дополнительное покрытие из ELGOGLIDE®. Таким образом, дополнительно к угловым перемещениям могут быть

без проблем устранены и возникшие по причине неблагоприятных погодных условий осевые нагрузки в диапазоне нескольких миллиметров. И даже у влаги, как правило, главного врага любого подшипника, здесь не остается ни одного шанса. Ведь скользящий слой прочного и влагустойчивого материала имеет жесткую связь со стальной основой подшипника. И это доказано на практике.



...и на ветру качаясь на подшипниках ELGES в основании ферм: компенсирование нагрузок происходит между внутренней и внешней обоймой подшипника и роликов из нержавеющей стали



Берлинский вокзал «Лертер»: кровельная конструкция крупнейшего европейского вокзала перекрывает около 300 метров перрона и содержит многочисленные шарнирные подшипники/подвески ELGES (компьютерная симуляция фирмы © «Archimation», Берлин)

Влагостойкость анкерного крепления скользящего покрытия мы проверяли на собственных испытательных стендах в рамках многочисленных опытов: скользящее покрытие не набухает и не образует спаяк с металлом и в значительной мере

химически устойчиво. Этот результат подтверждают многочисленные случаи применения на практике на протяжении многих лет (см. наш список «Рекомендации от наших клиентов» в конце этого проспекта). Целенаправленный подбор компонентов

делает подшипники с покрытием ELGOGLIDE® особенно устойчивыми к износу. Они гарантируют высочайшую функциональность. Нередко на многие десятилетия.



Проверенное качество ELGES: подшипниковые узлы, предлагаемые к поставке, состоят из шарнирных подшипников специальной конструкции с покрытием ELGOGLIDE® и подвесок/роликов.

Может ли архитектор стать художником?

Государственный Центр хоккея в Сиднее, «Стад-де-Франс» в Париже, стадион «Гарри Вебер» в Галле (Вестфалия)... Строительство стадионов во всем мире считается одной из наиболее интересных проектных задач для архитекторов и инженеров по статике. В строительстве используются все более легкие, почти парящие, кровельные конструкции. И, конечно же, не требующие обслуживания шарнирные подшипники ELGES! Ведь кровля нередко растягивается на тросах, точки примыкания которых с обеих сторон должны быть безмоментно установлены на подшипниках.

Но эстетика – это всего лишь один аспект: для кровли намного важнее функция защиты от неблагоприятных



Государственный Центр хоккея в Сиднее: все точки примыкания тросов по периметру кровли и на опорах установлены на шарнирные подшипники с покрытием ELGOGLIDE®

воздействий. Дождь не любят ни атлеты, ни зрители. Огромные силы, действующие на многочисленные подшипниковые узлы, в первую очередь во время раздвижения и закрытия кровли,

с легкостью поглощаются шарнирными подшипниками с покрытием ELGOGLIDE®. Ведь они вполне могут выдержать удельное давление до 300 Н/мм² при динамической и до 500 Н/мм² при статической нагрузке.

Арена «АуфШальке». Суббота, вторая половина дня, где-то в разгар футбольного сезона. Свисток к началу матча, и в игру вступает ELGES. Ведь в механизм, обеспечивающий выдвигание и перемещение футбольного поля, встроены как стандартные шарнирные подшипники, так и шарнирные подшипники с внутренним диаметром с покрытием ELGOGLIDE®. В число их задач входит обеспечение перемещения транспортных направляющих с малым коэффициентом трения.

Шарнирные головки в механизмах перемещения сдвижных элементов трибун также носят название нашей фирмы. Здесь основной характеристикой является 100%-ое отсутствие необходимости в техническом обслуживании.

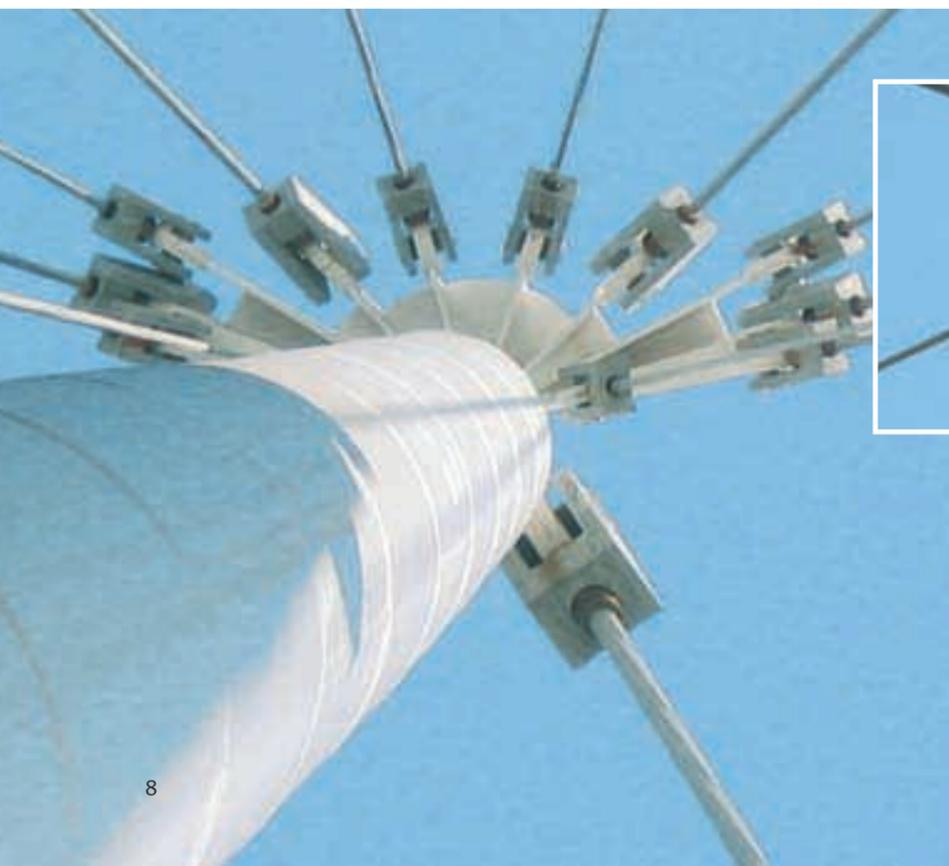
Фирма «INA» располагает обширной программой поставок шарнир-



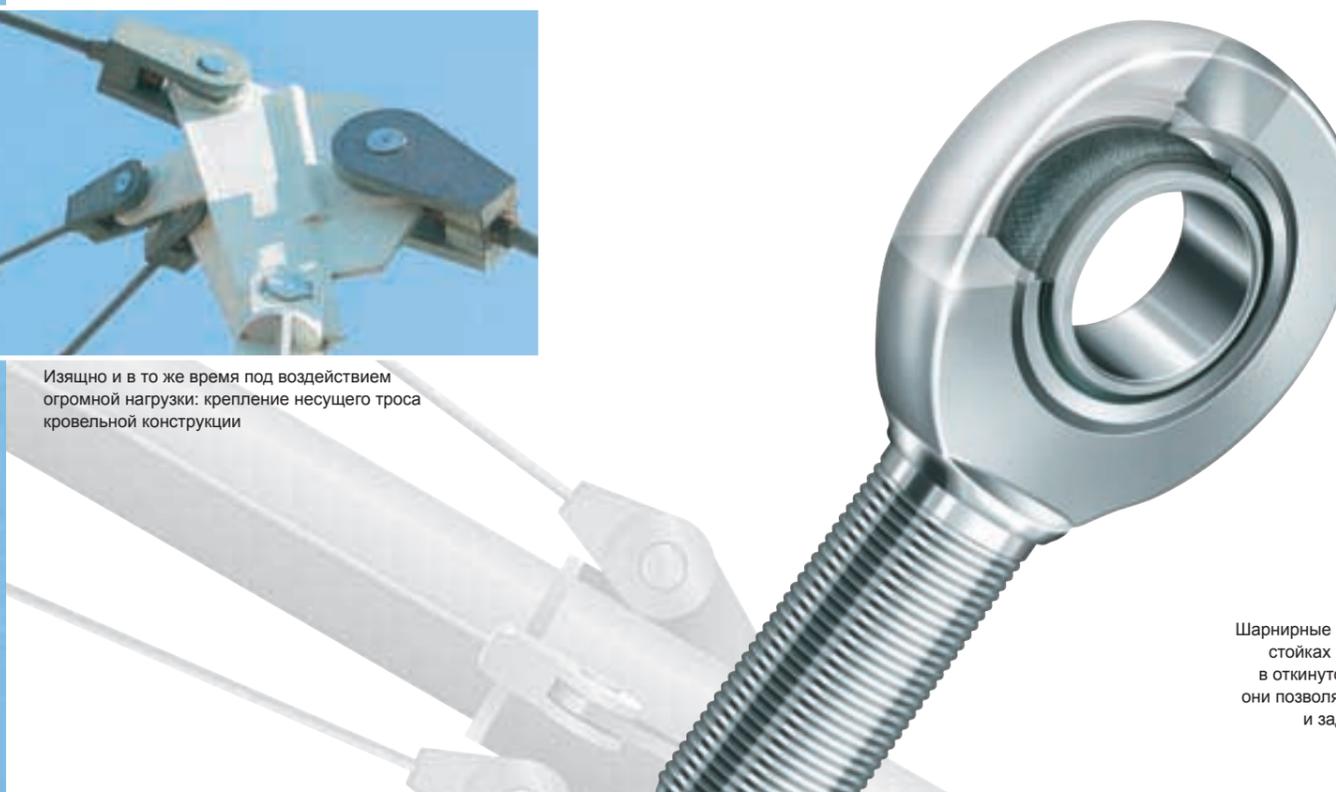
Арена «АуфШальке», Гельзенкирхен: игровому полю, которое здесь еще так живописно раскинулось перед стадионом, понадобится шесть часов на преодоление пути длиной 300 метров во внутрь стадиона.

ных головок, как не нуждающихся в обслуживании, так и с обязательным техническим обслуживанием, с самыми различными диаметрами роликов вплоть до 200 мм. Изобилуют вариантами и предлагаемые

формы конструкций: обточенные или литые, с внутренней или наружной резьбой, с правым или левым ходом... По специальному желанию клиента возможны также специальные модификации.



Изящно и в то же время под воздействием огромной нагрузки: крепление несущего троса кровельной конструкции



Шарнирные подшипники в стойках под трибуной: в откинутом положении они позволяют выдвигать и задвигать газон.



Может ли безопасность быть увлекательным делом?



Колесо обозрения «London Eye»: безопасность того, кто наслаждается грандиозным видом с крупнейшего в мире колеса обозрения, обеспечивается и благодаря компаниям «INA» и «FAG».

С колеса обозрения «Колесо тысячелетия» («Millennium Wheel»), который также носит название «Глаз Лондона» («London Eye») перед Вами откроется, без сомнения, самый впечатляющий вид на Лондон. Увидеть это смогли уже миллионы туристов, которые – в том числе и благодаря «INA» и «FAG», без сомнения, получили незабываемые впечатления! В этом проекте был воплощен полный спектр ноу-хау, а также идеальное дополнение спектра продукции обоих экспертов в

области производства подшипников. Безупречное вращение во втулке – «сердце» гигантского колеса – обеспечивает «FAG». В него встроены два метровых самоцентрирующихся роликовых подшипника весом в несколько тонн.

В то же время за абсолютную устойчивость отвечает «INA», а именно: два шарнирных подшипника крупных размеров ELGES специальной конструкции. Обладая внешним размером 600 мм и весом 194 кг каждый, они оказались незаменимыми, когда колесо необходимо было поднять из горизонтального монтажного положения в вертикальное, перекинув тросы через Темзу. При этом невероятное удельное давление составило свыше 450 Н/мм².



Развлечения должны быть безопасными: способность выдерживать большие нагрузки скользящего покрытия ELGOLIDE® была доказана в рамках многочисленных испытаний, проведенных на собственном испытательном стенде фирмы «INA».



Здание вычислительного центра, Ганновер: как гигантская паутина парит кровельная конструкция над головами посетителей

С тех пор задачей подшипников стало компенсировать вызванные ветром минимальные смещения. Благодаря ELGOLIDE® подшипники выдерживают экстремальные нагрузки и не требуют обслуживания. Таким образом, даже при очень высоком удельном давлении, дости-

гающем у радиальных шарнирных подшипников 300 Н/мм², долгий срок службы гарантирован. У шарнирных подшипников имеется функция пространственной настройки со слабым моментом, идеальной для узлов, в которых требуется обеспечить подвижность.

Благодаря шарнирным подшипникам крупных размеров ELGES возможно создание компактных конструкций, гарантирующих высокую эксплуатационную безопасность. Без них «London Eye» был бы далеко не таким элегантным сооружением. С ними же изящная конструкция побила все рекорды по посещаемости и благодаря компонентам «INA» и «FAG» с крайне долгим сроком службы имеет надежное будущее.



Неимоверное чудо техники: На всех безмоментных точках примыкания несущих конструкций стоит название ELGES



Боятся ли ворота шлюза прихода зимы?



Увеличение земельного фонда в Корее – проект «Сай-ман-гум»: дамба, построенная в 2001, является показательным проектом и одновременно одним из самых интересных примеров использования продуктов ELGES

Разумеется, ворота шлюза не испытывают эмоций. Ведь согласно норме DIN 19704-1 (стальные конструкции в водной среде) они всего лишь «затворы», выравнивающие природный уклон речного течения или же искусственный уклон водохранилищ.

Эти затворы, как например сегментные, водозаборные и радиальные щиты или шандорные ворота, являются важной областью применения

фирменных шарнирных подшипников «INA». Ведь повсюду, где встречаются бетон и сталь, это означает одно: оседание фундаментов, потенцирование неточностей производства, эластичная деформация и смещение длин при изменении температуры. Вспомните крепкие морозы и дрейфующие льдины на многочисленных шлюзах в Нидерландах... Например, на канале Хартель. Давление воды и вес затвора

оказывают одностороннее воздействие на шарнирные подшипники. Образование смазочной пленки в зоне нагрузки практически невозможно, особенно после продолжительного простоя. Но вопреки всему ворота должны обладать малым моментом и сразу приходиться в движение, даже в экстремальных условиях и после многолетнего простоя.



Гигантские размеры: сегментные щиты на дамбе «Сай-ман-гум» имеют высоту 15 метров и ширину 30 метров

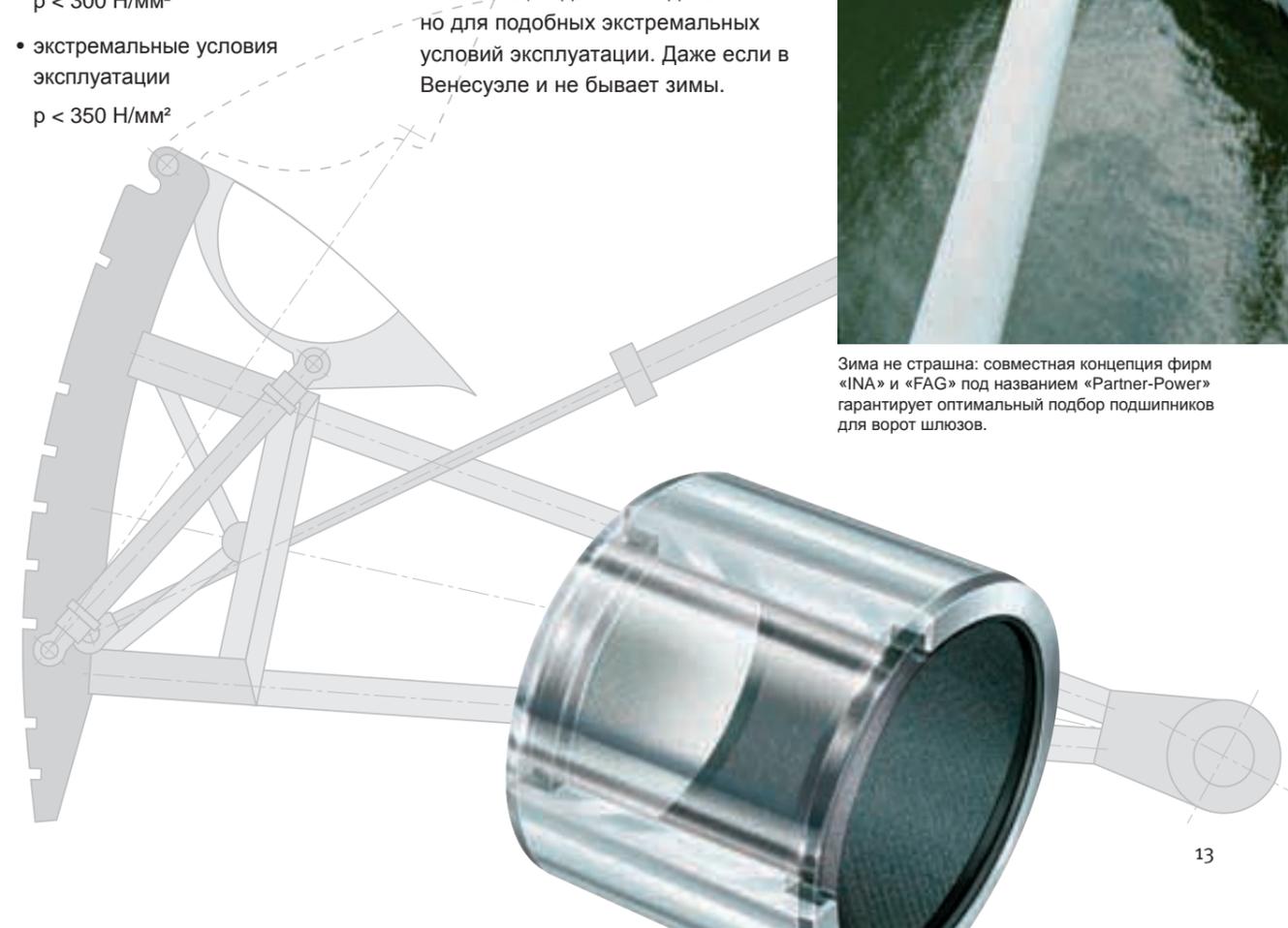
Шарнирные подшипники на базе ELGOBIDE®, не требующие обслуживания, обладают этими характеристиками.

Они безмоментно и с малыми потерями на трение передают входящие нагрузки. В стальных конструкциях в водной среде наша продукция, не нуждающаяся в обслуживании, чувствует себя прекрасно. При статической нагрузке мы рекомендуем нашим клиентам следующие удельные давления в качестве ориентировочных при выборе размеров для различных эксплуатационных целей:

- нормальные условия эксплуатации $p < 250 \text{ Н/мм}^2$
- особые условия эксплуатации $p < 300 \text{ Н/мм}^2$
- экстремальные условия эксплуатации $p < 350 \text{ Н/мм}^2$

На практике эта концепция была воплощена, например, в Венесуэле, в новом проекте плотины «Каруачи» на реке Ориноко. Девять сегментных щитов, 15 метров шириной и 22 метра высотой, встают на пути реки и передают нагрузку на шарнирные подшипники серии GE 600 DW-2RS2.

Перед строителями стальных конструкций в водной среде каждый день стоит проблема подбора таких элементов конструкции, которые бы выдерживали экстремальные нагрузки давления. Влага и большие температурные изменения также являются факторами, которые приходится учитывать при строительстве – везде в мире. И поэтому шарнирные подшипники ELGES незаменимы, ведь они созданы именно для подобных экстремальных условий эксплуатации. Даже если в Венесуэле и не бывает зимы.



Зима не страшна: совместная концепция фирм «INA» и «FAG» под названием «Partner-Power» гарантирует оптимальный подбор подшипников для ворот шлюзов.

Какие еще доводы имеются у нас в запасе?

Год	Проект	Страна	Тип подшипника фирмы «INA»
Здания и стадионы			
1977	Центр «Помпиду», Париж	ФРАНЦИЯ	GE 160 DO, GE 240 DO
1984	Банк «Ллойдс», Лондон	ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	GE 120 AW, GE 180 UK-2RS
1985	«Гонконг энд Шанхай Банк», Гонконг	КИТАЙ	GE 320 UK-2RS, GE 340 UK-2RS, GE 360 UK-2RS, GE 380 UK-2RS (все типы – специальная модификация)
1989	«Скайдом», Торонто	КАНАДА	GE 160 DO, GE 280 DO, GE 200 SX
1991	Стадион «Гарри-Вебер», Галле/Вестфалия	ГЕРМАНИЯ	GE 70 UK-2RS, GE 100 UK-2RS
1998	«Стад-де-Франс», Париж	ФРАНЦИЯ	GE 60 UK-2RS, GE 100 UK-2RS
1999	Вычислительный центр, Ганновер	ГЕРМАНИЯ	GE 60 UK-2RS
2000	Государственный Центр хоккея, Сидней	АВСТРАЛИЯ	GE 120 UK-2RS
2001	Арена «АуфШальке», Гельзенкирхен	ГЕРМАНИЯ	GE 140 UK-2RS, GE 240 UK-2RS, GE 300 UK-2RS-W7
2002	Вокзал «Лертер», Берлин	ГЕРМАНИЯ	GE 220 FW-2RS специальная модификация
2003	Ж/д вокзал «Аэропорт Кельн/Бонн»	ГЕРМАНИЯ	GE 80 UK-2RS специальная модификация
2004	Стадион «Уэмбли»	ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	GE 300 AW специальная модификация
Мосты			
1973	Подъемный мост «Блокзайл»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 60 UK-2RS, GE 100 UK-2RS и GE 110 UK-2RS
1974	Разводной мост «Бэннеброк»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 140 UK-2RS, GE 200 UK-2RS
1976	Эстакада «Вер»	ГЕРМАНИЯ	GE 460 DW
1977	Мост «Яхманн», Вильгельмсхафен	ГЕРМАНИЯ	GE 120 UK-2RS, GE 500 DW
1981	Мост «Родэ Хаан»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 100 SW
1981	Мост «Блокзайл»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 100 UK-2RS
1982-1983 г.	Мосты «Опхаал», Амстердам	НИДЕРЛАНДЫ	GE 140 UK-2RS
1984	Мост «Блау Ферлаат»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 340 DW
1987	Мост «Фроомсхооп»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 200 UK-2RS
1990	Мост «Ян Бергхауз», Леер	ГЕРМАНИЯ	GE 480 DW-2RS2
1992	Ж/дорожный мост «Рюгендам-Штральзунд»	ГЕРМАНИЯ	GE 160 UK-2RS, GE 200 UK-2RS и GE 320 DW
1996	Мост «Эстебрюкке» Йорк	ГЕРМАНИЯ	GE 320 DW, GE 380 DW
1997	Мост «Пурмеренд»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 180 UK-2RS, GE 300 UK-2RS, GE 320 DW, GE 340 DW и G1HN-K 160 DO-2RS
1998	Разводной мост через реку Эст	ГЕРМАНИЯ	GE 260 UK-2RS, GE 320 DW, GE 440 DW
1999	Автомобильный мост-дамба Рюгендам-Штральзунд	ГЕРМАНИЯ	GE 160 UK-2RS, GE 220 UK-2RS GE 300 UK-2RS
1999	Мост «Таррагона»	ИСПАНИЯ	GE 600 DW-RS2-W8
1999	Мост в порту Барселоны	ИСПАНИЯ	GE 260 UK-2RS, GE 280 UK-2RS и GE 670 DW-RS2-W8
2001	Мост «Пуэнте де ла мухер», Буэнос-Айрес	АРГЕНТИНА	GE 360 AW, GE 950 DW-W7-W10 и GE 1000 DW-W7-W10
2002	Мост «Шлейбрюкке» Каппельн	ГЕРМАНИЯ	GE 200 UK-2RS, GE 360 DW-2RS2

Год	Проект	Страна	Тип подшипника фирмы «INA»
Мосты (продолжение)			
2003	Мост «Флевобрюг», Кампен	НИДЕРЛАНДЫ	GE 240 UK-2RS
2004	Мост «Харилаос Трикоупис», «Патрас» (мост «Рион-Антирион») Коринфский залив (мост с вантами)	ГРЕЦИЯ	GE 360 DW-2RS2-W8
Стальные конструкции в водной среде			
1970	«Арацена»	ИСПАНИЯ	GE 220 UK-2RS
1971	«Вийк»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 160 UK-2RS
1972	«Креекрак»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 120 UK-2RS
1974	«Медиано»	ИСПАНИЯ	GE 160 UK-2RS, GE 300 UK-2RS
1975	Шлюз «Хаутрибслаузен»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 160 UK-2RS
1977	Канал «Эльба-Траве»	ГЕРМАНИЯ	GE 100 UK-2RS
1978	Абвинден-Астен	АВСТРИЯ	16-748, 16-749, GE 160 UK-2RS, 16-771 и 16-772
1978	Плотина «Хунте»	ГЕРМАНИЯ	GE 160 UK-2RS, GE 180 UK-2RS
1978	«Альтенвёрт»	АВСТРИЯ	GE 60 UK-2RS-V508, GE 80 UK-2RS и GE 120 UK-2RS
1980	Канал «Альберт»	БЕЛЬГИЯ	GE 80 UK-2RS-V508 и GE 100 UK-2RS
1982	«Грейфенштейн»	АВСТРИЯ	16-949, GE 400 DW, 16-948
1987	Шлюз «Флиссинген»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 220 UK-2RS, GE 300 UK-2RS и GE 320 DW
1992	ГЭС «Аквамильба»	МЕКСИКА	GE 460 DW
1994	ГЭС «Уитес»	МЕКСИКА	GE 670 DW
1995	«Куново»	СЛОВАКИЯ	GE 280 UK-2RS
1996	«Зилина»	СЛОВАКИЯ	GE 100 UK-2RS, GE 160 UK-2RS и GE 440 DW-2RS2
1996	Канал «Хартель»	НИДЕРЛАНДЫ	GE 180 AW, GE 320 DW
1997	«Баламбано»	ИНДИЯ	GE 120 UK-2RS, GE 320 DW
1998	«Ламбах»	АВСТРИЯ	GE 90 UK-2RS, GE 140 UK-2RS GE 160 UK-2RS, GE 300 UK-2RS и ZGB 180x205x105
1999	«Каруачи»	ВЕНЕСУЭЛА	GE 220 UK-2RS-W1, GE 600 DW-2RS2
2001	«Сай-ман-гум» - 1-й этап строительства	КОРЕЯ	GE 240 UK-2RS, GE 280 UK-2RS и GE 600 DW-2RS2 специальная модификация
2002	«Ксяо-Ланг-Ди»	КИТАЙ	GE 440 DW
2003	«Йонг-Кин»	КИТАЙ	GE 300 UK-2RS
2003	«Шуи-Бу-Я»	КИТАЙ	GE 1000 DW-2RS2
2003	«Ни-Эр-И»	КИТАЙ	GE 500 DW-2RS2
2003	«Сай-ман-гум» - 2-й этап строительства	КОРЕЯ	GE 240 UK-2RS, GE 280 UK-2RS и GE 600 DW-2RS2 специальная модификация
2004	Плотина «Сессан»	ВЬЕТНАМ	ZGB 460x510x230-2RS