



**FAG**



**Подшипники и сервис –  
эффективность и надежность  
для металлургической промышленности**

## Компетентность – это знания и опыт

Фирма FAG является пионером подшипниковой промышленности.

В 1883 году Фридрих Фишер изобрел машину для шлифования шаров, что позволило начать их серийное производство. Это изобретение заложило основу для всей мировой подшипниковой промышленности.

Schaeffler Group Industrial, владея марками INA и FAG, обладает не только обширной программой подшипников качества двух марок, но и рядом совместных научных исследований и разработок, направленных на создание продуктов безупречного качества.

Металлургическим отделом, входящим в подразделение INA и FAG «Тяжелая промышленность», решаются вопросы применения подшипников в МНЛЗ и

прокатных станах металлургических предприятий.

За десятилетия совместной работы с производителями и пользователями металлургического оборудования металлургический отдел приобрел опыт и ноу-хау в области подшипников для производства и обработки стали. Сотни металлургических предприятий получают положительный экономический эффект, используя наши решения, профессионально подобранные под конкретные нужды. Эти решения позволяют увеличить производительность и технологичность, обеспечивая наивысшую надежность.

### **Металлургический отдел.**

#### **Ориентированность на задачи и услуги для клиентов:**

- консультации опытных инженеров
- сервис в области подшипников для любых применений
- разработка конструкций подшипников, определяемых спецификой применения, постоянное совершенствование продуктов, их обширный ассортимент
- точный подбор продуктов для экстремальных, подверженных значительным изменениям условий работы
- подбор оптимальной комбинации подшипников, материалов и уплотнений
- использование программы BearingX® для расчета подшипниковых узлов
- при выработке рекомендаций упор делается на подшипники премиум-класса X-life
- следование обязательным к исполнению международным стандартам в области качества и охраны окружающей среды (ISO 9000 / QS 9000, ISO / TS 16949:2002, ISO 14001)
- стандартные и ориентированные на нужды клиентов программы обучения
- наличие подшипников для всех типов оборудования, используемого в металлургической промышленности



## Программа продукции и услуг



- Диагностика и контроль



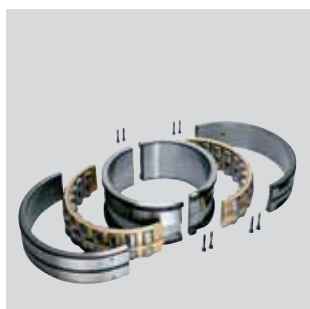
- Экономичное восстановление подшипников



- Корпуса подшипников



- Сферические роликоподшипники



- Разъемные сферические роликоподшипники



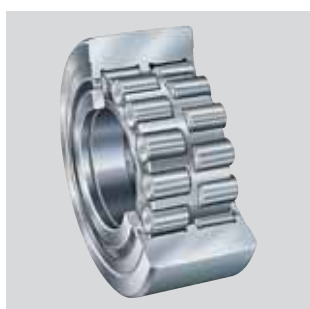
- Самосмазывающиеся шарнирные подшипники с покрытием Elgoglide®



- Многорядные конические роликоподшипники



- Многорядные цилиндрические роликоподшипники



- Опорные ролики



- Цилиндрические роликоподшипники без сепаратора

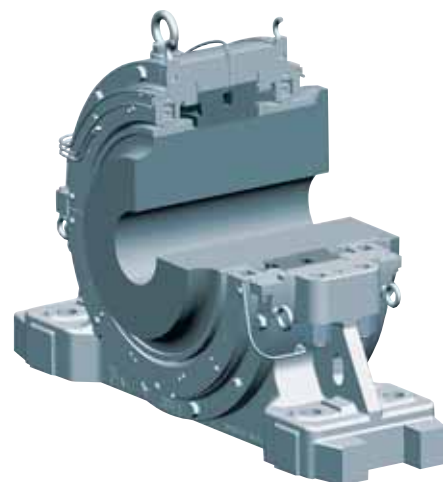


- Специальные цилиндрические роликоподшипники



- Игольчатые подшипники

## Надежность работы при экстремальных нагрузках и температурах



Корпуса весом до 13 тонн

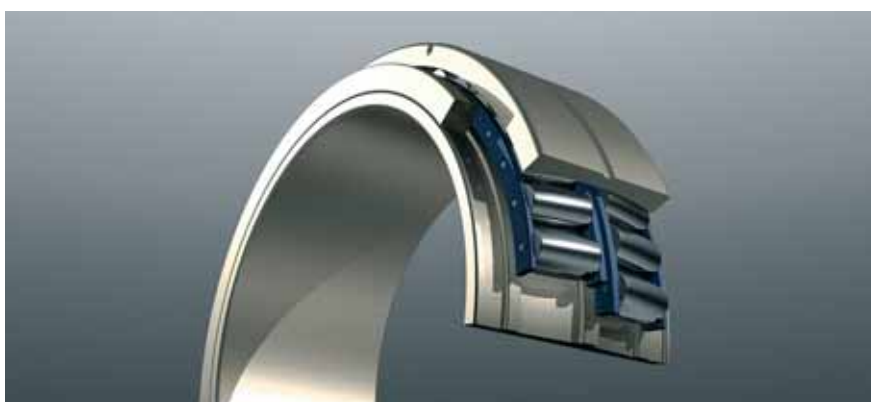
### Конверторы

В конверторах из чугуна производится сталь. Масса конвертора с расплавом достигает 2000 тонн. Подшипники скольжения ELGES с длительным сроком службы применяются для подвеса ковша в опорном кольце конвертора, которое, в свою очередь, устанавливается в опоры конвертора на двухрядных сферических роликоподшипниках. Таким образом, конвертор совершает в процессе разливки качательные движения.

Медленные колебательные движения под значительной нагрузкой, имеющей ударный характер, обуславливают необходимость в высокой статической грузоподъемности подшипника. Также необходимо компенсировать несоосность и возникающие деформации.

Металлургический отдел Schaeffler Group разработал ряд надежных сферических роликоподшипников с наружными диаметрами до 1750 мм, которые день за днем используются более чем в 200 конверторных установках по всему миру.

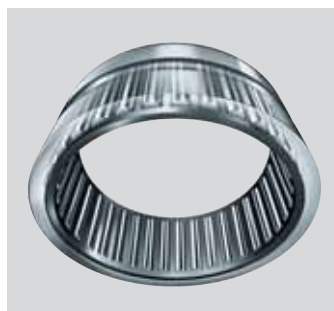
В крупногабаритных зубчатых колесах редукторов применяются радиальные шарикоподшипники или цилиндрические роликоподшипники FAG. Диаметр отверстия этих подшипников достигает 2000 мм.



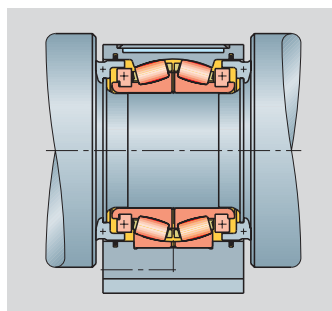
Применение разъемных сферических роликоподшипников позволяет снизить время простоя оборудования и уменьшить расходы на монтаж



Необслуживаемые (самосмазывающиеся) шарнирные подшипники с покрытием Elgoglide® обладают крайне высоким ресурсом



Высоконадежные игольчатые подшипники в исполнении X-life



Сферические роликоподшипники в корпусах с водяным охлаждением



Сферические роликоподшипники со встроенными уплотнениями снижают расход смазочного материала до 80%

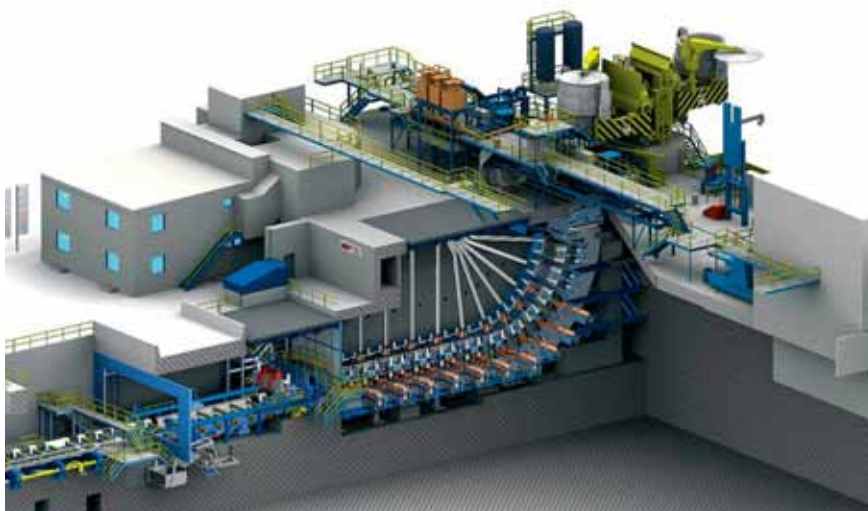
### Поворотный разливочный стенд

Поворотный разливочный стенд обеспечивает попеременное перемещение разливочного ковша и, таким образом, делает возможной непрерывную работу МНЛЗ.

Подшипниковые опоры постоянно находятся под действием высоких ударных нагрузок и опрокидывающих моментов. Именно для такого характера нагрузок спроектированы цилиндрические роликоподшипники, упорные сферические роликоподшипники и шарнирные подшипники скольжения для металлургической промышленности.

### Машины непрерывного литья заготовок

После разливки происходит формирование заготовки в кристаллизаторе. Во время охлаждающей фазы медленно вращающиеся опорные ролики поддерживают и транспортируют заготовку.



МНЛЗ с поворотным разливочным стендом (VOEST ALPINE Industrieanlagen GmbH & Co)

Роликовая опора должна надежно функционировать под большой нагрузкой, при высокой температуре и в контакте с водой.

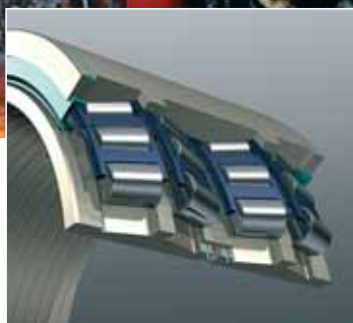
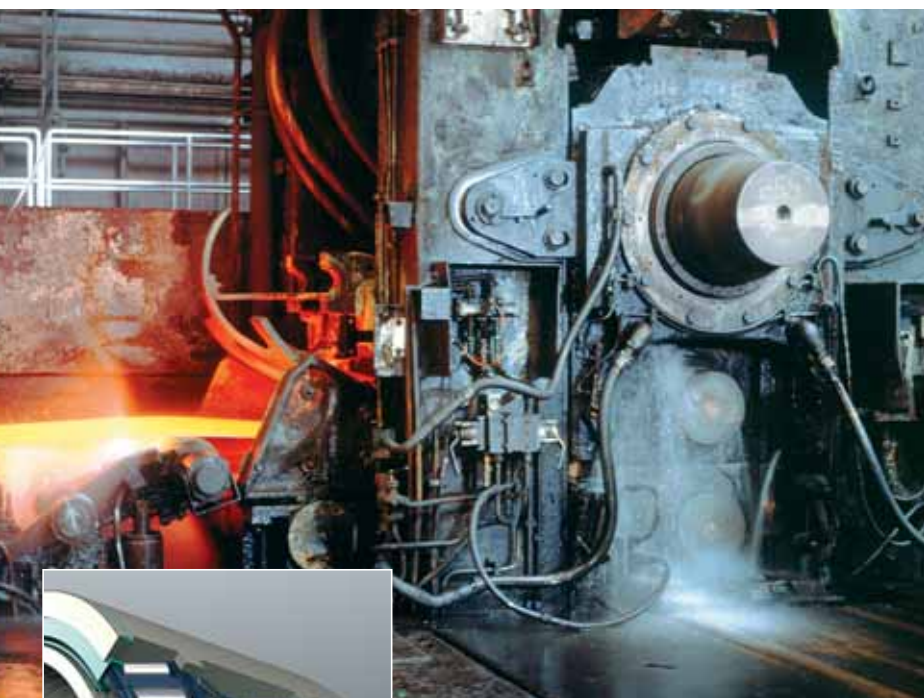
В зависимости от условий эксплуатации выбор конструкции подшипника падает на массивные игольчатые подшипники INA, сферические и цилиндрические роликоподшипники FAG, открытые и с уплотнениями; подшипниковые корпуса с водяным охлаждением; разъемные сферические или цилиндрические роликоподшипники для установки в труднодоступных местах.

### Сферические роликоподшипники со встроенными уплотнениями

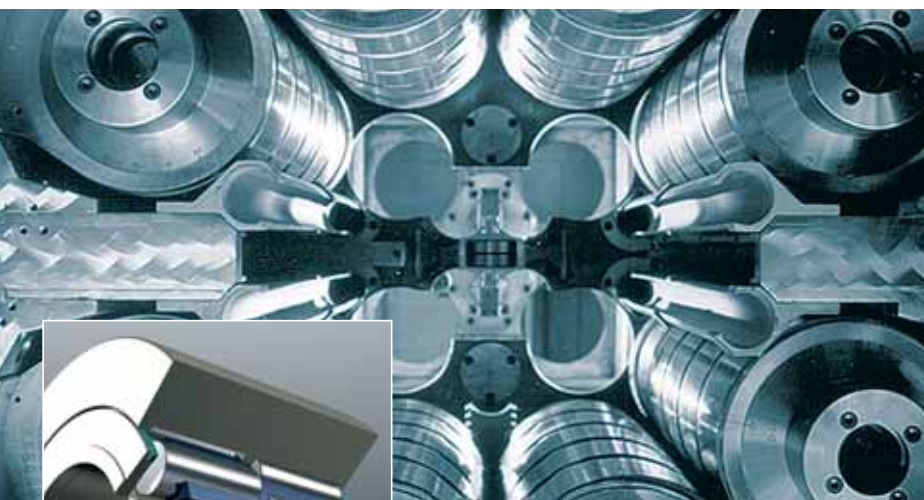
Многие сферические роликоподшипники в МНЛЗ имеют высокий расход смазочного материала.

Практика показывает, что сферические роликоподшипники с уплотнениями представляют собой экономичную и технологичную альтернативу открытым подшипникам. По сравнению с открытыми подшипниками, подшипники с уплотнениями позволяют сэкономить до 80% смазки.

## Надежные подшипниковые опоры для прокатного оборудования



Многорядные конические и цилиндрические роликоподшипники в прокатных станах



Опорные ролики с микрометрической точностью обеспечивают одинаковую толщину фольги

### Горячая прокатка

Горячая прокатка проводится при температуре, превышающей температуру рекристаллизации прокатного материала. В зависимости от конечного продукта прокатные станы подразделяют на станы толстолистовой, горячей, фасонной, сортовой и проволочной прокатки. Самоустанавливающиеся подушки клеток прокатных станов позволяют использовать четырехрядные конические роликоподшипники и многорядные цилиндрические роликоподшипники для восприятия радиальных нагрузок. В зависимости от специфики применения выбираются упорные подшипники: радиально-упорные шарикоподшипники для быстро вращающихся валков с низкими осевыми нагрузками, двухрядные конические роликоподшипники и упорные сферические роликоподшипники для опор с высокими осевыми нагрузками.

### Холодная прокатка

В процессе холодной прокатки стальная лента, как правило, формируется без ее предварительного нагрева. По сравнению с горячей прокаткой достигаются большая точность размеров и чистота поверхности, а также меньшая толщина ленты. Четырехрядные цилиндрические роликоподшипники FAG в исполнении F12 соответствуют высоким требованиям к точности и могут использоваться при быстроходной прокатке алюминия. В многовалковых прокатных станах для труднопрокатываемых материалов в системе опорных роликов применяются цилиндрические роликоподшипники, что гарантирует равномерную толщину материала и надлежащее качество поверхности при самых высоких нагрузках.

## Подшипники для периферийного оборудования



Металлургическим отделом в тесном взаимодействии с клиентами были разработаны многочисленные решения для специфических и экстремальных условий работы как в прокатных станах, так и в периферийном оборудовании для прокатного материала.

Высокоскоростной укладчик катанки со специальными цилиндрическими роликоподшипниками, радиально-упорными шарикоподшипниками и шпindelными подшипниками



Лебедка с коническими и цилиндрическими роликоподшипниками



Стан холодной прокатки (пилгер-стан) для прокатки бесшовных труб с установленными специальными сферическими роликоподшипниками



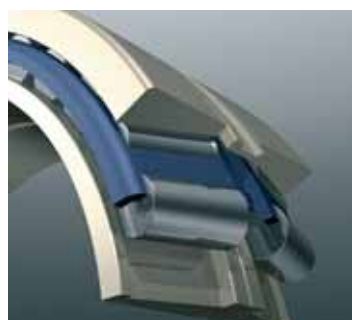
Редукторы прокатных станков с коническими и цилиндрическими роликоподшипниками



Цилиндрические роликоподшипники с посеребренным сепаратором для высокоскоростных применений в станах прокатки проволоки



Прецизионные радиально-упорные шарикоподшипники

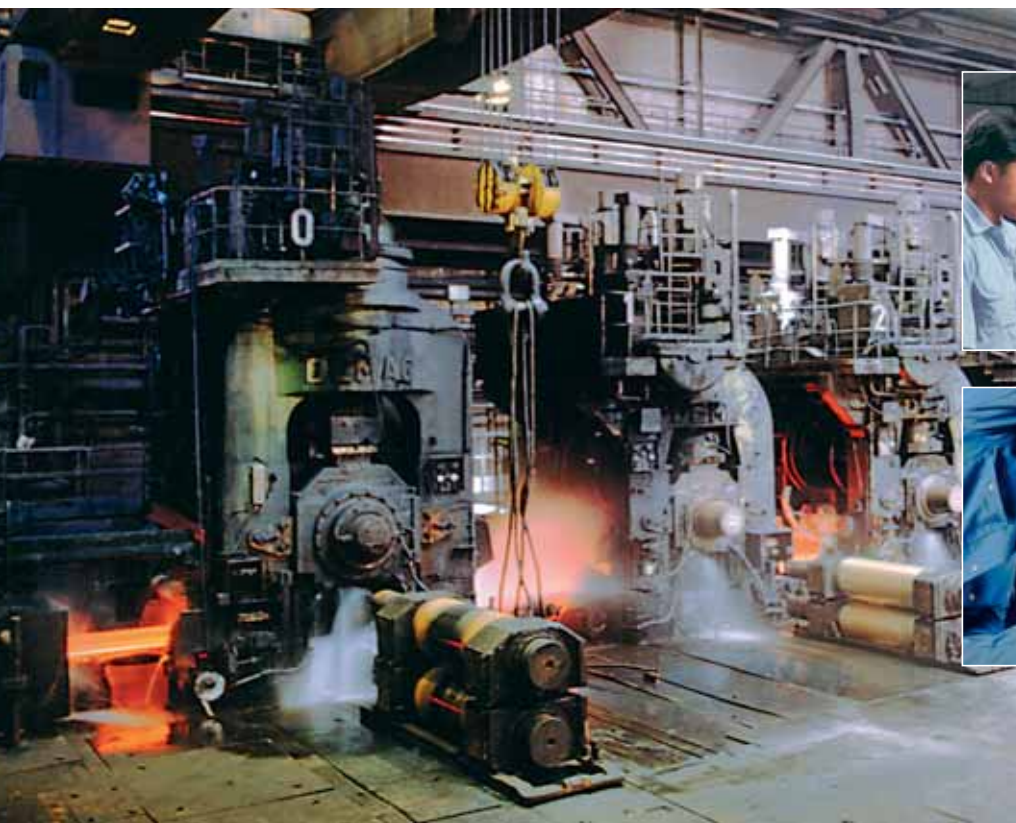


Двухрядные конические роликоподшипники

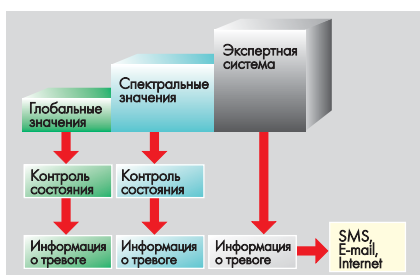
## Сервис для всех подшипников и их применений

Капиталоемкое производственное оборудование должно всегда находиться в работоспособном состоянии, что достигается за счет качества самого оборудования, а также профессионального и своевременного обслуживания.

В эксплуатации производственного оборудования нет места случайностям. Подшипники в металлургической промышленности подвержены интенсивному износу, поэтому к их надежности и профессионализму в области монтажа, смазывания, установки и диагностики предъявляются особые требования.







INA и FAG наряду с сервис-предприятием FAG Industrial Services GmbH (F'IS) обеспечивают полное соответствие данным требованиям. Независимо от фирмы-производителя, F'IS предлагает комплекс решений в области обеспечения надежности и качества: от диагностики оборудования до назначения и реализации предупредительных мероприятий. Также F'IS осуществляет восстановление поврежденных подшипников, что позволяет при более коротком сроке проведения работ поддерживать ремонтный запас.

Широкая программа инструментов для монтажа и выверки оборудования, измерительных инструментов и смазок, а также технические тренинги – все это позволяет повысить надежность и эффективно организовать рабочие процессы. Опыт и квалификация спе-

циалистов фирмы FAG являются основными составляющими успеха фирмы F'IS. Фирма F'IS является компетентным партнером, предлагающим ориентированные на клиентов решения, включая контроль состояния оборудования методом удаленной диагностики. Целью диагностических мероприятий является состояние постоянной работоспособности оборудования, контроль качества прокатного материала (Chatter Mark Detection) с привязкой к системе управления процессами (SPS).

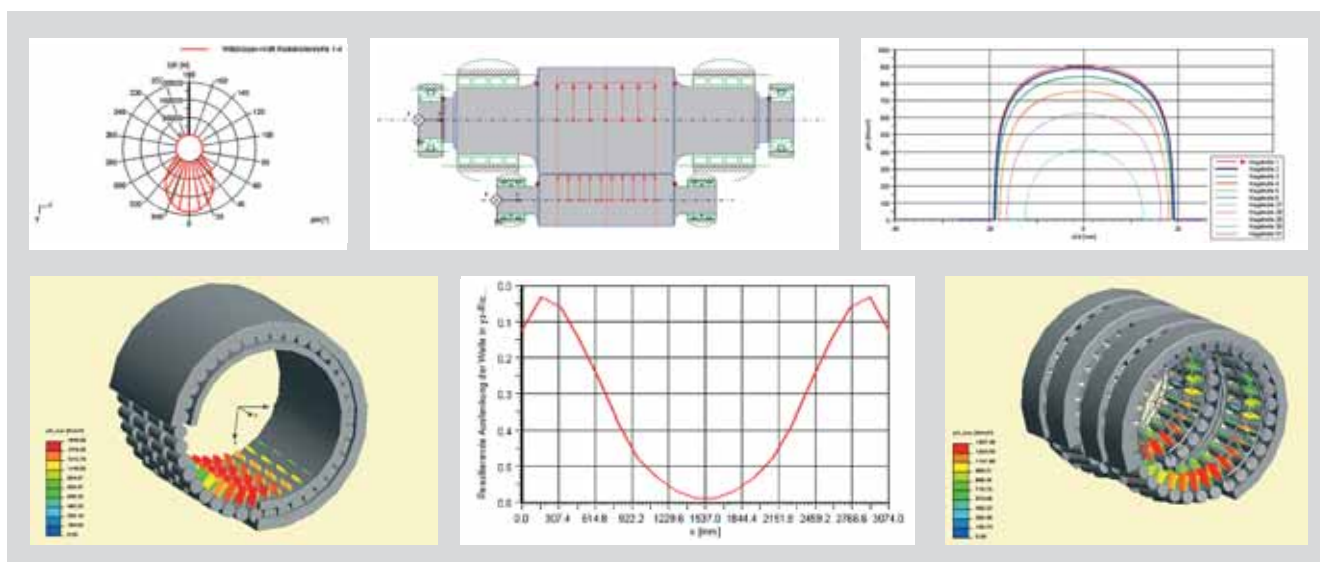
#### **Быстродействие и гибкость**

Адаптированные под конкретные производственные нужды системы контроля состояния позволяют выявить повреждения еще на начальном этапе. Увеличивается точность планирования: приборы для контроля состояния

фирмы FAG позволяют избежать внезапных отказов и простоя за счет заблаговременного планирования ремонта и заказа подшипников. F'IS обеспечивает оборудование для производства стали во всем мире самой современной техникой. При необходимости в кратчайшие сроки к Вам могут приехать инженеры фирмы F'IS. Наивысшую надежность дает обслуживание по договору. Объем и перечень услуг зависят от особенностей оборудования, производственных условий и особых пожеланий клиента. Если у Вас возникли вопросы, обращайтесь по адресу:

[www.schaefflerussland.ru](http://www.schaefflerussland.ru)  
[inarussia@col.ru](mailto:inarussia@col.ru)  
[www.fis-services.de](http://www.fis-services.de)  
[info@fis-services.de](mailto:info@fis-services.de)

## Скорость, комфорт и приближенность к практике



### Bearinx®

С помощью программы Bearinx® можно рассчитать прогиб произвольно нагруженных упругих валков с условно-упругими опорами. Программа позволяет рассчитать и отобразить в графической и цифровой форме реакции опор, внутренние напряжения в подшипниках, эквивалентные напряжения валов и другие параметры.

При расчете в Bearinx® учитываются:

- упругость гладких и ступенчатых, полых и сплошных валов из различных материалов, а также силы деформации
- нагрузки на валы, результирующиеся из сил качения, изгибающих моментов или других внешних сил, действующих на подшипник
- опоры валов в подшипниках качения с нелинейной упругостью; при этом учитывается геометрия подшипников, зазор, профиль дорожек и тел качения, а также особые условия восприятия нагрузок
- любое количество нагрузок

Документируемый результат расчета может содержать:

- отклонение и изгиб оси качения в любой координате
- распределение поперечных сил и изгибающих моментов в сечении
- напряжения, силы реакции и деформации в подшипниках
- нагрузка на отдельные тела качения
- распределение напряжений в зонах контакта для каждого тела качения
- параметрический анализ по всем переменным в техническом задании

При расчете долговечности по усталости учитываются смоделированные в программе Bearinx® реальные напряжения в зоне контакта.

### medias® professional

Электронная справочная система подбора подшипников medias® professional содержит информацию по более чем 40 000 наименований стандартной продукции из 60 отраслей промышленности.

Содержание:

- исчерпывающая информация о подшипниках
- подробные конструкторские данные для обеспечения надежности при эксплуатации
- данные для конструирования подшипникового узла
- наглядные примеры применения
- интернет-ссылки на CAD-чертежи
- таблицы параметров точности, допуски и зазоры
- уплотнения подшипников

Запросить CD-диск с программой medias® professional или воспользоваться программой в режиме реального времени Вы можете на сайте <http://medias.ina.com>



## Металлургический отдел гарантирует успех

Металлургический отдел владеет экспертными знаниями в области техники подшипников, многочисленными ноу-хау по применению подшипников для металлургических предприятий и прокатного оборудования, а также многолетним опытом работы.

Ориентируясь на самые высокие доступность и качество, производителям и пользователям оборудования предлагается полная сервисная программа:

- компетентная техническая поддержка, расчет и рекомендации по правильному подбору подшипников
- широкий ассортимент подшипников, состоящий из продукции FAG, INA и ELGES
- снабжение клиентов руководством по монтажу, обучающие мероприятия и выезд опытных сервис-специалистов
- консультации до и после покупки
- удаленный контроль состояния посредством Интернет или GSM
- представительства, расположенные по всему миру; оперативная помощь во всех регионах



### У качества есть имя: X-life

X-life представлен продукцией премиум-класса INA и FAG.

Срок службы продукции X-life превышает общепринятые границы.

- оптимальное качество продукции, малозумность, удобство обслуживания, высокая грузоподъемность – обладающие всеми этими качествами подшипники качения часто превышают поставленные по сроку службы требования
- лучшее соотношение «цена-качество», быстрая окупаемость за счет снижения времени простоев

- и повышения производительности
- полный спектр технических тренингов – от монтажа/демонтажа до правильного подбора смазочного материала



## **ООО «Шэффлер Руссланд»**

Москва (Россия)

Телефон: +7 (495) 737-76-60

Факс: +7 (495) 737-76-53

inarussia@col.ru

fagmoskau@col.ru

www.schaefflerrussland.ru

Представительство в Санкт-Петербурге (Россия)

Телефон: +7 (812) 325-22-92, 572-15-79

Факс: +7 (812) 325-22-93

info@schaeffler.spb.ru

www.schaefflerrussland.ru

Представительство Schaeffler KG в Минске

(Республика Беларусь)

Телефон: +375 (17) 256-30-02

Факс: +375 (17) 256-30-04

fagminsk@mail.bn.by

Представительство Schaeffler KG в Киеве (Украина)

Телефон: +38 (044) 593-02-81

Факс: +38 (044) 593-02-83

fag@fag.kiev.ua

Schaeffler KG Buro Baltikum (Латвия)

Телефон: +371 706-37-95

Факс: +371 706-37-96

info@ina.lv

## **Schaeffler KG**

Georg-Schafer-Strasse 30

97421 Schweinfurt

Internet: [www.fag.de](http://www.fag.de)

E-mail: [faginfo@schaeffler.com](mailto:faginfo@schaeffler.com)

In Deutschland:

Telefon: 0180 5003872

Telefax: 0180 5003873

Aus anderen Landern:

Telefon: +49 9721 91-0

Telefax: +49 9721 91-3435

Данная брошюра была тщательно составлена и проверена на наличие ошибок. Все же мы не несем ответственность за возможные опечатки или неполноту информации. Мы оставляем за собой право внесения изменений, обусловленных техническим прогрессом.

© Schaeffler KG. Март 2007  
Перепечатка, в том числе частичная, только с нашего согласия.