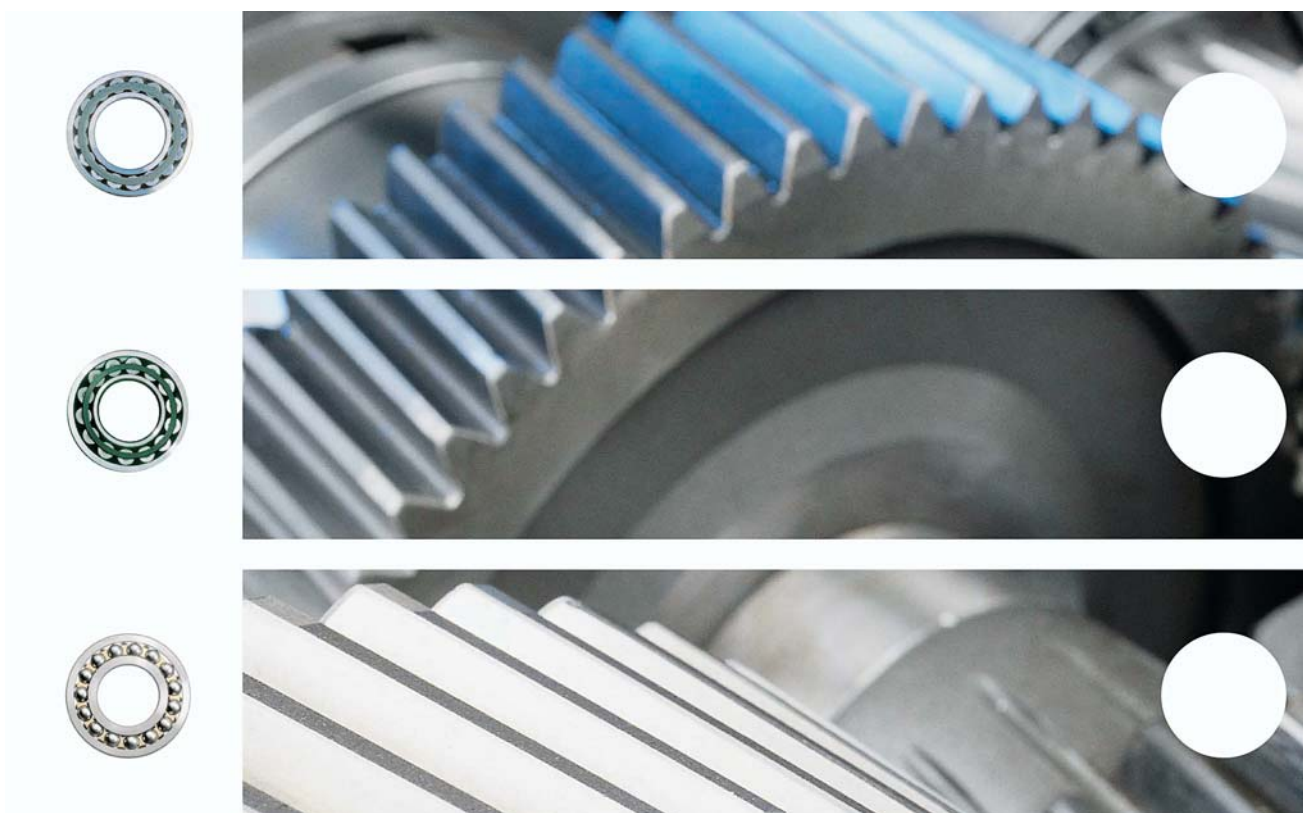


# FAG

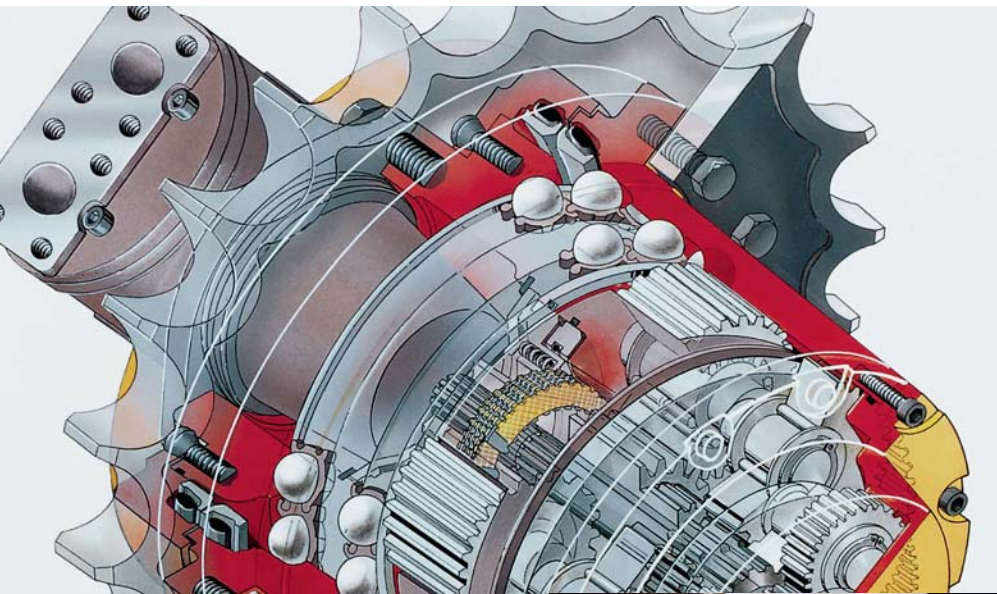
**ДЛЯ ЛУЧШИХ РЕДУКТОРОВ – ЛУЧШИЕ ПОДШИПНИКИ**



**Schaeffler KG**

## Для прогрессивных решений подшипниковых узлов в редукторостроении...

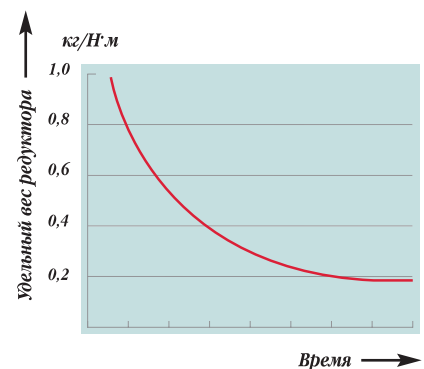
Благодаря инновациям происходит постоянное повышение технических стандартов. Время производственного цикла одного изделия становится значительно короче, технология, напротив, совершенствуется семимильными шагами. Эти черты современного производства присущи и редукторостроению. Так, методы расчета становятся все точнее, а вычислительная техника всё производительнее. Благодаря новым знаниям и ноу-хау в области материаловедения, сопротивления материалов и трибологии происходит мобилизация всех резервов: за последние 20 лет вес типового редуктора снизился приблизительно на 80%.



*Бортовые редукторы воспринимают крайне высокие нагрузки в ограниченном пространстве – они эксплуатируются в экстремальных условиях, таких, например, как стройки, карьеры или в специальной дорожной технике.*



В это развитие подшипники качения внесли существенный вклад. Благодаря новым прикладным исследованиям и разработкам, неуклонному росту качества и интенсивному обмену опытом с производителями редукторов мы добились повышения уровня функциональности и минимизации потерь мощности в наших подшипниках. Редукторы с нашими подшипниками стали более производительными и надежными. А также более конкурентоспособными.



*Отношение массы редуктора к величине крутящего момента существенно снизилось за последние 20 лет.*

**как раз для этого и предназначены  
подшипники качения FAG**

---

- **высокая надежность и безопасность**
- **высокая грузоподъемность при небольших габаритах**
- **высокая точность вращения**
- **низкий коэффициент трения**
- **устойчивость к высоким температурам**
- **износостойкость**
- **легкость монтажа**
- **низкое потребление смазочного материала**
- **малые затраты на обслуживание**
- **высокий коэффициент доступности**
- **технологичность  
совокупного решения**



## для всех отраслей...

В каждой отрасли существуют свои специфические требования к редукторам, поэтому подшипники должны отвечать этим специфическим требованиям.

### Подшипники для промышленных редукторов

- восприятие высоких нагрузок
- простое устройство
- низкая потребность в обслуживании
- унифицируемость
- одинаковый срок службы всех подшипников

### Подшипники для редукторов прокатных станков

- высокая надежность в работе
- высокая грузоподъемность
- низкое трение
- малые зазоры в осевом и радиальном направлениях для точности зубчатого зацепления

### Подшипники для редукторов для всех отраслей

- горнодобывающая промышленность
- металлургические заводы
- литейные цеха
- горно-шахтное оборудование
- прокатные станы
- химическая промышленность
- нефтепереработка
- автомобилестроение
- судостроение
- аэрокосмическая промышленность
- выработка электроэнергии
- электропромышленность
- машиностроение
- производство конструкций из стали и легких сплавов
- производство котлов и контейнеров

### Подшипники для редукторов в судостроении

- высокая надежность
- эффективные уплотнения для приводов, работающих за бортом корабля

### Подшипники для редукторов металлообрабатывающих станков

- высокая точность
- высокая жесткость
- высокая частота вращения

### Подшипники для редукторов ветроэнергетических установок

- высокая надежность
- высокая грузоподъемность

- низкое трение
- малые зазоры в осевом и радиальном направлениях для точности зубчатого зацепления

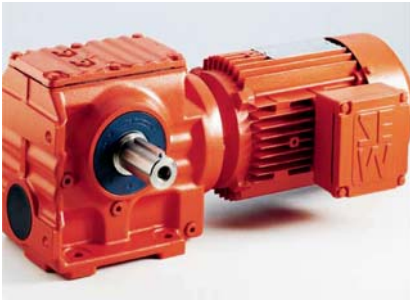
Благодаря тесному сотрудничеству с нашими клиентами мы хорошо изучили специфику работы машин и механизмов в вышеназванных отраслях. Сотрудничество с институтами и университетами позволяет нам быть в курсе современных технических и технологических тенденций.

Таким образом, мы всегда готовы предложить нашим клиентам оптимальные для их редукторов варианты подшипников и все надлежащие сервисные услуги, какова бы ни была отрасль применения, каково бы ни было назначение подшипников.



## ...и для любых конструкций.

Как бы ни многочисленны были отрасли и разнообразны соответствующие требования, как бы ни были различны устройства редукторов, – концепция, расчет и конструкция должны быть всегда ориентированы на назначение.



*Мотор-редукторы являются компактными приводами, в которых двигатель и привод соединены в единое целое.*

*Фото: SEW-EURODRIVE, Bruchsal*

К важнейшим существенным условиям для разработки конструкции редуктора относятся:

- нагрузка
- частота вращения
- требуемый срок службы
- вид и метод смазки
- расположение валов
- остальные краевые условия

Вышеназванные критерии для расчета, приведенные как пример, в значительной степени определяют вид и размер подшипников. Конструктору предоставляется на выбор имеющееся множество видов, конструктивных разновидностей и размеров подшипников. Поскольку подшипники разработаны практически для всех видов редукторов, в стандартном ассортименте FAG всегда найдется именно тот подшипник, который необходим.

## Подшипники для редукторов для любых конструкций

- редукторы с цилиндрическими зубчатыми колесами
- редукторы с коническими зубчатыми колесами
- редукторы с коническими и цилиндрическими зубчатыми колесами
- червячные редукторы
- планетарные редукторы
- эксцентриковые редукторы
- малозумные и безззорные редукторы
- бесступенчатые механические редукторы
- ременные и цепные редукторы
- обкатные передачи и кулачковые редукторы
- шаговые, маятниковые и линейные редукторы
- мотор-редукторы



*Планетарные редукторы отличаются компактными размерами, малым весом и небольшими массами вращающихся частей.*

*Фото: DESCH Antriebstechnik, Arnsberg*

*Современные промышленные редукторы сочетают высочайшую производительность с небольшой массой и компактными размерами.*

*Фото: Eickboff Maschinenfabrik, Bochum*



## Наше предложение

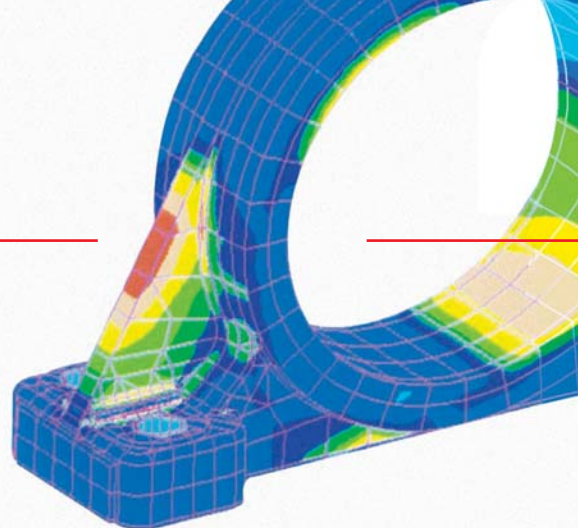
### Оказание технических консультаций

Время разработки редукторов постоянно снижается. Минимизация затрат и риск неправильного подбора подшипника на этапе проектирования высоки. Чтобы уменьшить время проектирования и сократить практические тесты, крайне необходимо иметь партнера, владеющего полным спектром ноу-хау в области подшипников.



*Именно в области промышленных редукторов особенно важны приближенные к практике расчеты срока службы, так как возможности практических испытаний редукторов данного вида весьма ограничены.*

Наши инженеры компетентны в области подшипниковой техники. Они консультируют наших клиентов по всем вопросам применения и проектирования и предлагают сервис в области расчета подшипников применительно к требованиям Вашей отрасли. Кроме того, совместно с Вами мы находим индивидуальное решение технической проблемы, которое в большинстве случаев относится не к одному компоненту «подшипник», а ко всей системе «редуктор».



*Для расчета подшипников и корпусов мы используем новейшие программы. На рисунке показан результат расчета корпуса подшипника с помощью метода конечных элементов (FEM).*

*При первичном выборе и последующем расчете подшипников для редукторов с целью обеспечения надежности функционирования нашими инженерами принимаются во внимание многочисленные влияющие факторы.*

Присадки к смазке

Деформация вала и корпуса

Чистота смазки

Нагрузки

Рабочая температура

Частота вращения

Вязкость смазки

Конструкция подшипника

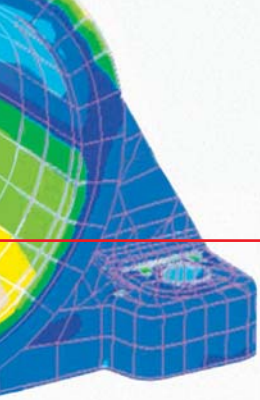
Контакт тел качения

Число тел качения и их габариты

Рабочий зазор

Эластичность подшипника

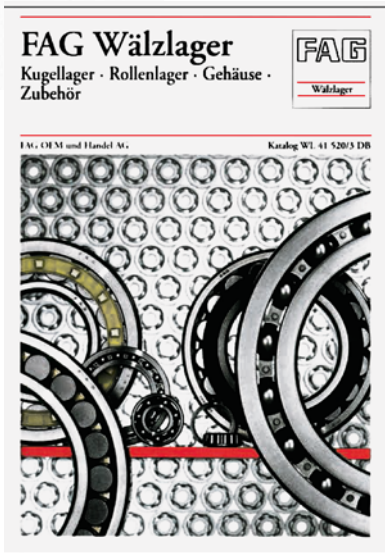




## Поставка

### Стандартные типы подшипников

В редукторостроении применяются практически все типы шариковых и роликовых подшипников. Основные черты и критерии пригодности важнейших из них приведены в таблице ниже.



В каталоге «Подшипники качения INA – FAG» отражены все стандартные исполнения шариковых и роликовых подшипников, включая корпуса и детали.



		Восприятие радиальной нагрузки	Восприятие осевой нагрузки	Компенсация удлинений в подшипнике	Компенсация удлинений за счет скользящей посадки	Съемное наружное или внутреннее кольцо	Компенсация несоосности	Высокая частота вращения	Малозыночность	Малое трение	Фиксированный подшипник	Плавающий подшипник	Пригодность
Радиальный шарикоподшипник		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	● очень хорошо
Подшипник с четырехточечным контактом		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	● хорошо
Радиальный роликоподшипник		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	● нормально / возможно
Конический роликоподшипник		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	● с ограничениями
Сферический роликоподшипник		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ не подходит / исключено

Свойства наиболее часто устанавливаемых в редукторах подшипников определяют их соответствие специальным требованиям.

### Специальные исполнения

Стандартные исполнения подшипников качения обычно удовлетворяют всем требованиям, необходимым для создания эффективных, безопасных и технологичных редукторов. Если требуются подшипники с нестандартными размерами, частотой вращения или грузоподъемностью, наши

клиенты могут выбрать специальные исполнения подшипников качения из наших отраслевых программ. В особых случаях мы разрабатываем совместно с нашими клиентами специальные подшипники. И, конечно же, изготавливаем их.

## Гарантия качества

Всем этапам – от инновационной идеи до поставки нового продукта – присуща общая черта: качество. Это относится в равной степени как к исследованиям и разработке, так и к конструированию, изготовлению и производству расчетов.

Мы производим все основные части подшипников FAG на собственных заводах, оснащенных по последнему слову техники. Части, получаемые по кооперации, мы подвергаем таким же строгим испытаниям, какие предписаны в отношении наших собственных изделий.

Целью последовательного контроля системы качества QS-Systems является обеспечение высокой надежности и длительного срока службы подшипников.



*Основательная проверка материала керамического шарика для гибридных подшипников качения в исследовательском центре FAG.*





## Услуги и сервис

Сервис в понимании FAG – это не единоразовая или только временная услуга, а программа сервиса, которая сопровождает работу подшипника на протяжении всего срока службы. Мы руководствуемся девизом: «Сервис в целях большей надежности» и гарантируем нашим клиентам возможность заказа следующих услуг:

- Персональная поддержка и консультации по всем вопросам расчета подшипников
- Снабжение всеми необходимыми инструментами для самостоятельного монтажа, измерений, контроля и обслуживания.



### Обзор оказываемых услуг в области подшипников качения

- консультации
- поставки в течение суток (по договоренности)
- сервис в области монтажа
- инструменты и приспособления для монтажа
- семинары по монтажу
- семинары по технике подшипников
- рекомендации по подбору смазки
- совершенные диагностические приборы
- приборы для диагностики и перманентного контроля состояния
- контроль состояния в режиме «online»
- обширный ассортимент вспомогательных приспособлений



*Важное условие достижения продолжительного срока службы – качественный монтаж подшипника. С этой целью фирма FAG предлагает обширный спектр сервисных услуг – от, собственно, монтажа до специализированных семинаров для сотрудников наших клиентов.*

*С помощью специальной диагностической системы можно осуществлять контроль, зависящий от состояния, что повышает технологичность системы.*



## Своевременно во всем мире

---

Своевременность поставок является решающим критерием для производителя подшипников. Наша система логистики построена таким образом, чтобы подшипники были доставлены в любую точку мира. Наши торговые представительства и торговые партнеры во всех важнейших промышленных центрах мира обеспечивают доставку подшипников.



**Подшипники для редукторов –  
для всех отраслей, любых конструкций.  
Качество и сервис во всем мире.  
FAG.**



# FAG