



Подшипниковые опоры для сельскохозяйственной техники

низкие трудозатраты на обслуживание –
устойчивость к погодным условиям – технологичность

Подшипники и программа сервисных услуг: техническое совершенство и экономичность

Благодаря многолетнему опыту в области сельскохозяйственной техники Schaeffler Group обладает ассортиментом совершенной продукции, покрывающей все потребности клиентов. Инженеры Schaeffler Group владеют спецификой применения подшипников в отрасли, решая задачи повышения эффективности. Поэтому разрабатываются подшипники, подходящие под конкретные условия эксплуатации – будь то во время весенней посевной при длительных дождях или сбор урожая в условиях жары и пыли.

Преимущества подшипников INA и FAG для сельхозтехники:

- устойчивость к вибрациям и ударным нагрузкам;
- надежная работа при любых погодных условиях, в частности благодаря продуманной концепции уплотнений;
- простота в обслуживании либо необслуживаемость снижают простои техники;
- простота монтажа, т.к. многие подшипники представляют собой цельный узел, готовый к монтажу;
- нестандартные и вместе с тем простые решения.

Составляющие нашей программы сервисных услуг в области подшипников для сельскохозяйственной техники:

- компетентное консультирование на всех этапах жизненного цикла изделия;
- интерактивный каталог *medias*[®];
- расчеты подшипниковых узлов с помощью программы BEARINX[®];
- анализ методом конечных элементов (FEM) и динамическое моделирование;
- проведение измерений на территории клиента и испытание опытных образцов на стендах Schaeffler Group;
- консультации в области трибологии;
- специальные материалы и покрытия.

Наша компетентность – Ваше преимущество!
Мы работаем для Вас!



Подшипники для почвообрабатывающей / посевной техники

с. 4–7



Применение в тракторах

с. 8–9



Продукция, применяемая в машинах для уборки урожая

с. 10–13



Инжиниринг и сервис

с. 14

Подшипниковые опоры для почвообрабатывающей и посевной техники: просто монтировать и зачастую не нужно обслуживать



Подшипники сельскохозяйственных машин должны быть надежными и обладать высокой грузоподъемностью. Опоры дозирующих контейнеров в сеялках (Фото: Jumil)

К сельскохозяйственной технике принадлежит широкий спектр машин, механизмов и агрегатов: от почвообрабатывающих машин и тракторов, сеноворошилок и пресс-подборщиков до уборочных машин внушительных размеров, таких как измельчители и комбайны. Существуют различные конструкции машин, но условия работы сельскохозяйственной техники

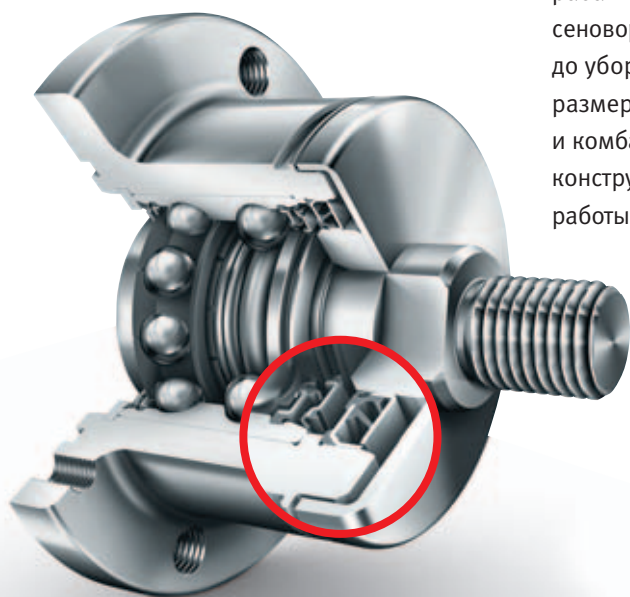
остаются неизменно тяжелыми. Летом – это пыль и песок, вследствие чего к уплотнениям предъявляются особенно высокие требования. Весной и осенью нужно считаться с влагой. Тяжелая почва – серьезное испытание для всех узлов на механическую прочность. Постоянная вибрационная и высокая ударная нагрузки присутствуют на протяжении всего рабочего цикла сельскохозяйственной техники, независимо от времени года. Именно поэтому подшипники машин для обработки почвы должны быть особенно надежными.

Часто для упрощения монтажа подшипники комбинируются с фланцевым корпусом. Как пример – подшипники плужных дисков, которые из-за углового положения должны воспринимать как радиальные и осевые силы, так и изгибающие моменты.

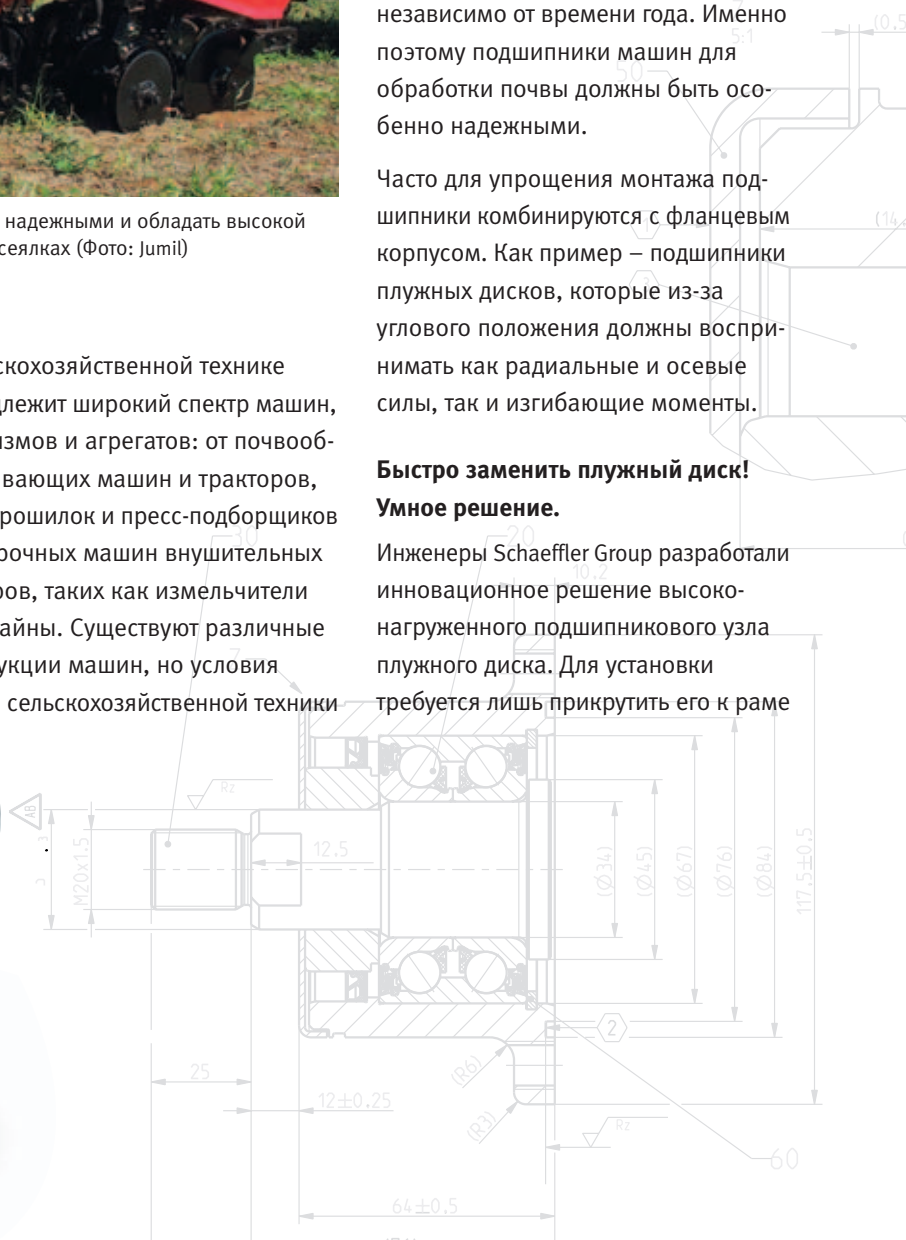
Быстро заменить плужный диск!

Умное решение.

Инженеры Schaeffler Group разработали инновационное решение высоконагруженного подшипникового узла плужного диска. Для установки требуется лишь прикрутить его к раме



Удобное решение: необслуживаемый подшипниковый узел для плужных дисков



и к диску. Замена плужного диска в поле длится всего несколько минут. Кроме того, подшипниковый узел не требует обслуживания.

Узел с фланцем состоит из:

- двухрядного радиально-упорного шарикоподшипника из семейства ступичных подшипников с высокой грузоподъемностью и жесткостью к опрокидывающему моменту, оснащенного с двух сторон двойными уплотнениями;
- массивного корпуса, имеющего антикоррозионное покрытие;
- интегрированной цапфы с резьбой и центрирующей поверхностью;
- защитной шайбы.

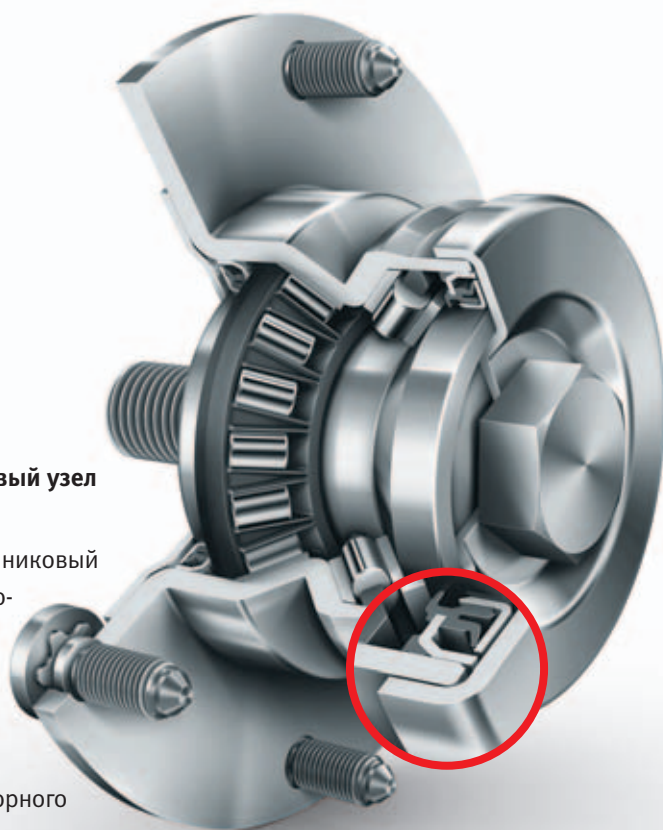
Со стороны наибольших загрязнений предусмотрено дополнительное мощное кассетное уплотнение с тремя уплотняющими кромками. Две полости со смазкой между уплотнениями обеспечивают перманентное смазывание кромок, предотвращая сухой ход.

После монтажа подшипниковая опора работает без зазора.

Компактный подшипниковый узел для дисков сеялок

Необслуживаемый подшипниковый узел – на основе радиально-упорного игольчатого подшипника (рис. справа). Остается лишь прикрутить диск сеялки.

Конструкция радиально-упорного игольчатого подшипника позволяет воспринимать высокие моменты и осевые нагрузки. Отсутствие зазора и максимальное количество закладываемой смазки совместно с многокромочными кассетными уплотнениями обеспечивают надежную работу без необходимости в обслуживании. При использовании этого подшипникового узла демонтаж дисков сеялки представляет собой простейшую операцию, заключающуюся лишь в откручивании винтов.



Фланцевый подшипниковый узел с высокоэффективным многокромочным кассетным уплотнением для опор дисков сеялок



Наилучшие решения для почвообрабатывающей техники: устойчивые к загрязнениям и ударным нагрузкам закрепляемые подшипниковые узлы со специальными уплотнениями, закрытые конические роликоподшипники или двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники из ассортимента FAG

Инновации на службе индивидуальных решений ...



Подшипники качения позволяют снизить эксплуатационные расходы. За счет долговечности и экономичности в обслуживании системные решения INA повышают экономические и технические показатели посевных машин

Устойчивый к опрокидывающим моментам подшипник с четырехточечным контактом для дисков сеялки

Конечно, необслуживаемый! Подшипник INA для дисков посевной машины.

В зависимости от ширины в одной посевной машине устанавливается более 100 подшипников с дисками. Смазывать такое количество подшипников во время посевной просто невыполнимо ...

Вместе с тем окружающая среда диктует свои условия: мелкодисперсная пыль, действующая как абразив, сок растений, содержащий агрессивную кислоту, тяжелые глинисто-каменистые грунты ...

В таких условиях применение стандартных подшипников невозможно, поэтому требуется особое решение со специальным уплот-

нением. В деле разработки подшипниковых опор, отвечающих самым высоким требованиям, Schaeffler Group является Вашим верным партнером. Подтверждением тому – прекрасно зарекомендовавший себя на практике устанавливаемый в непосредственной близости от почвы компактный подшипник с четырехточечным контактом, разработанный специально для дисков сеялки.

Четырехточечный контакт – четыре преимущества:

- жесткость к опрокидывающим моментам;
- высокая грузоподъемность;
- практически нулевой рабочий зазор;
- оптимизированное трехкромочное уплотнение и максимальное количество закладываемой смазки гарантируют отсутствие необходимости в обслуживании подшипника.

В этой конструкции одна из трех уплотнительных кромок прилегает в радиальном направлении к защищенной от коррозии шлифованной поверхности внутреннего кольца, две другие кромки в осевом направлении прилегают к защитной шайбе, напрессованной на внутреннее кольцо. Массивная защитная шайба с антикоррозионным покрытием расположена таким образом, что у внешнего кольца она образует определенный малый зазор (эффект лабиринта). Преимущество такого решения состоит в том, что уплотнительные кромки превосходно защищены от повреждений. Кроме того, образуется дополнительное пространство для уплотняющей смазки.

Радиально-упорный шарикоподшипник с интегрированной осью для нажимных колес

... и обширный ассортимент стандартной продукции

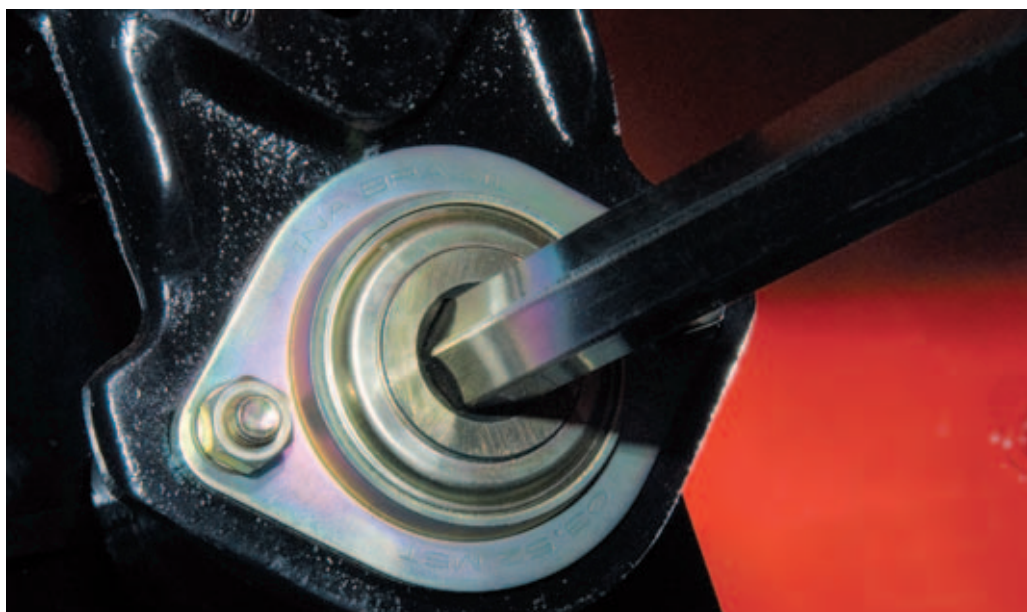
Сократить время монтажа!

Единый узел для нажимных колес.

В нашем ассортименте присутствует подшипниковая опора, упрощающая конструкцию сеялки (на стр. 6 внизу): двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник с интегрированной осью. Конструкция, известная в автомобилестроении на примере подшипника водяного насоса, в адаптированном для сельхозтехники исполнении получила вторую жизнь. Итог: время монтажа/демонтажа нажимных колес сейчас существенно сократилось.

Благодаря совершенным уплотнениям подшипник служит также и в тяжелых условиях значительно дольше своих конкурентов. Полости со смазкой значительного размера обеспечивают работу подшипника без обслуживания. Для потребителей это означает отсутствие простоев техники и преждевременной замены колес, проще говоря, снижение расходов.

Это лишь одно специальное решение из многих, о которых мы хотели бы Вам рассказать.



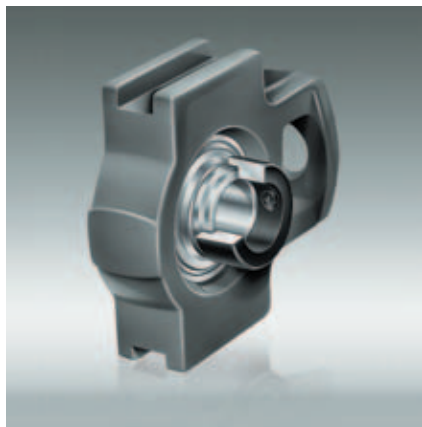
Фланцевый узел с двумя крепежными отверстиями: подшипник с шестигранным отверстием и центробежным отражателем, применяемый в посевных машинах

Подшипники стандартного ряда присутствуют всегда

Ассортимент продукции INA и FAG составляют около 40 000 стандартных изделий, изготавливаемых серийно. Например, для почвообрабатывающей техники: закрепляемые подшипники и узлы с корпусом, радиальные

и радиально-упорные шарикоподшипники со встроенными уплотнениями, конические роликоподшипники, подшипники с четырех- и шестигранным отверстием, ролики-натяжители ремня и звездочки-натяжители цепи.

Остальную информацию Вы можете найти в нашем главном каталоге HR1.



Обширный ассортимент продукции по каталогу: более 230 модификаций закрепляемых подшипников и подшипников в корпусах от INA-FAG



Остается лишь закрепить винтами: компактные подшипники с перекрестными роликами, с фланцем



Надежное геометрическое замыкание: корпусной подшипниковый узел, имеющий четырехгранное отверстие, легко монтируется на вал

Компоненты и системы двигателя, редуктора и шасси: надежность и технологичность



Широкий спектр продукции из первых рук: комплектующие под брендами INA, FAG и LuK применяются в многочисленных системах двигателя, в редукторе и шасси тракторов (фото: AGCO Fendt)



Надежное решение: компактные роликоподшипники в планетарных редукторах

Schaeffler Group как партнер автопроизводителей с многолетним стажем является также реномированным поставщиком для тракторостроителей. Продукция INA, FAG и LuK совершенна как с технической, так и с экономической точек зрения, к тому же исключительно надежна в работе. В условиях непрерывного роста скоростей обработки для современных тракторов это становится решающим преимуществом перед конкурентами.

Подшипники и компоненты для редукторов

Используя ноу-хау нашего автомобильного отдела, мы разрабатываем и изготавливаем под марками INA и FAG детали редукторов для сельскохозяйственной техники.

Важнейшие детали редуктора – игольчатые подшипники – являются предметом специализации фирмы INA. Их обширный ассортимент представлен подшипниками со штампованным или массивным наружным кольцом. Подшипники без сепаратора воспринимают предельно высокие нагрузки при малом монтажном пространстве. Выполненные с сепаратором без колец, они обладают малой массой и низким коэффициентом трения.

Также широк ассортимент роликовых подшипников – как с сепаратором, так и без сепаратора. Цилиндрические роликоподшипники без наружного кольца применяются, например, в планетарных редукторах, поскольку они позволяют воспринимать высокие радиальные и осевые нагрузки. Совершенные конические роликоподшипники FAG находят, среди прочего, самое широкое применение в гидромоторах и гидронасосах трансмиссий,



Роликоподшипники премиум-класса для редукторов: конические в исполнении X-life или двухрядные цилиндрические без наружного кольца – с повышенной устойчивостью к центробежным силам в сателлитах планетарных редукторов



Необслуживаемость и устойчивость к высоким нагрузкам: шарнирные головки ELGES и втулки скольжения Ptermaglide® для качательных движений с малой амплитудой

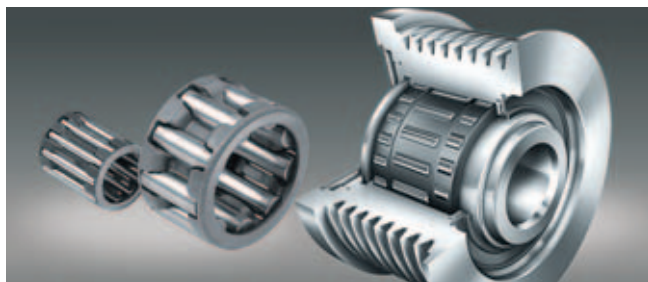
в центральной передаче и в приводе заднего моста. Мы также разрабатываем и производим классические радиальные и упорные шарикоподшипники, износостойкие и надежные кольца синхронизаторов, детали со сложной геометрией, получаемые точной штамповкой и вырубкой, защищенные от коррозии фиксаторы и многое другое.

Детали трансмиссии и шасси

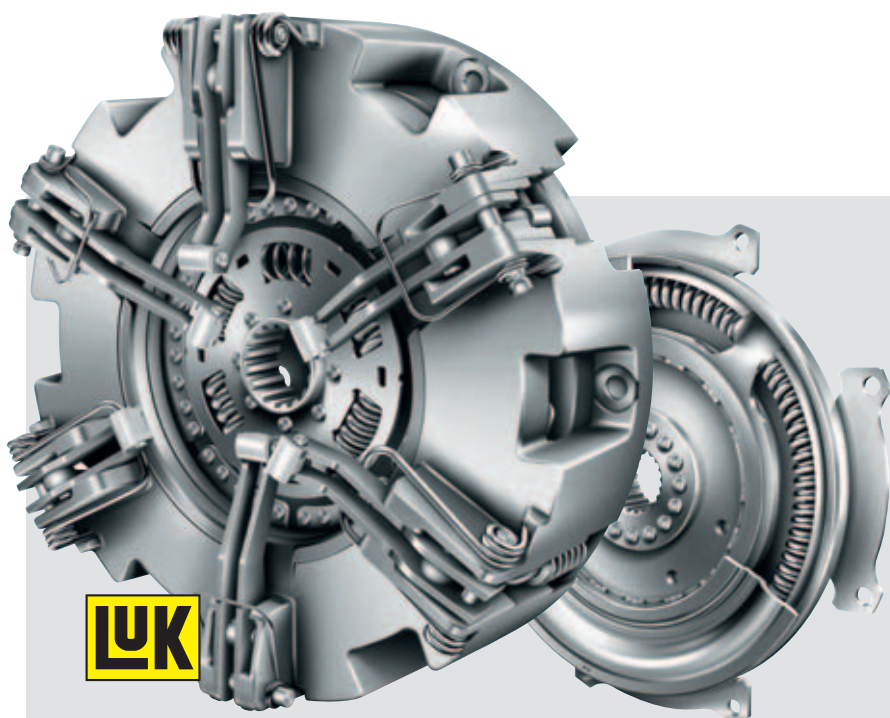
Мы рады предложить Вам шарнирные подшипники, шарнирные головки и втулки скольжения под марками ELGES и Permaglide®. Шарнирные подшипники с совершенной системой смазки в наружном кольце применяются, например, для сочленения подрессоренных передних осей и трансмиссии, самосмазывающиеся шарнирные головки – в системе тяг независимой подвески передней оси.

Компоненты и системы двигателя

Типичными представителями продукции INA для тракторных моторов являются элементы ременного привода: натяжители ремня и шкивы с обгонной муфтой. Сюда же относятся подшипники водяного насоса и вентилятора, а также игольчатые подшипники шатунов со специальным профилем сепаратора для высоких ускорений.



Повышая срок службы двигателя: подшипники кривошипно-шатунного механизма для сверхвысоких ускорений и шкив с обгонной муфтой для нивелирования влияния на генератор неравномерности вращения коленчатого вала

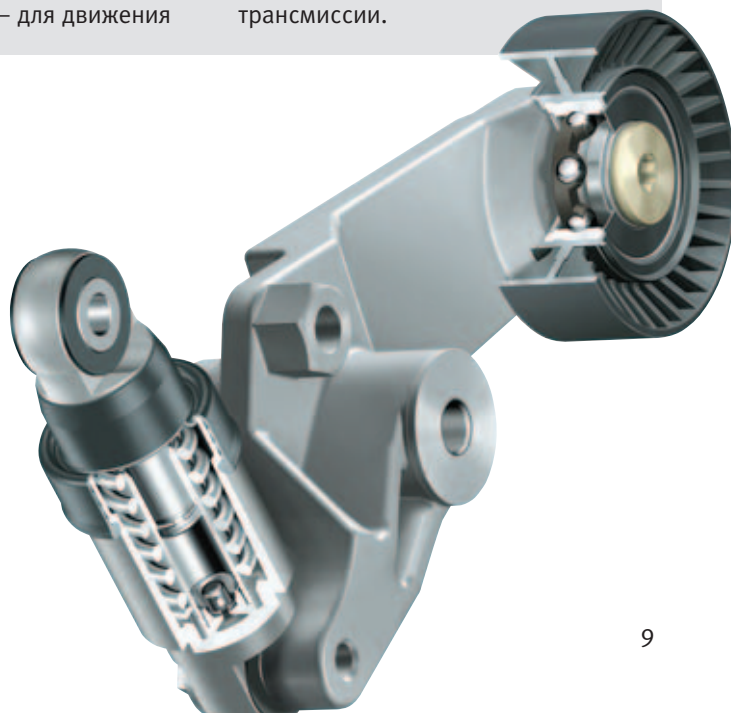


Фирма LuK, входящая в состав Schaeffler Group, имеет репутацию ведущего мирового производителя сцеплений и компонентов привода, в том числе для сельскохозяйственной техники. Крупнейшие производители тракторов делают ставку на высокую долговечность, низкий уровень шума и вибраций систем сцеплений и демпферов колебаний.

Слева вверху: двухдисковое сцепление «Safety-PTO» – два независимо включенных сцепления – для движения

и для привода агрегатов – в одном конструктивном узле.

Справа вверху: демпфер крутильных колебаний с большой угловой амплитудой демпфирования, состоящий из первичной части, прикручиваемой к маховику, и вторичной части, соединяемой с первичным валом коробки передач. Дуговые пружины, обеспечивающие большой угол демпфирования, эффективно гасят шумы коробки передач и вибрации трансмиссии.



Подшипники качения INA и FAG в уборочных машинах: качественное уплотнение – это альфа и омега



Продлите срок службы своей машины! Подшипники INA в корпусах благодаря эффективным уплотнениям обеспечивают высокую надежность работы (Фото: John Deere European Office)

Качественные уплотнения существенно продлевают долговечность подшипника, а следовательно и срок службы всего агрегата.

Качество, проверенное временем: закрепляемые подшипники INA

Закрепляемые подшипники и узлы с корпусами – это сегмент, в котором фирма INA лидирует в Европе и Южной Америке. Они применяются практически во всех отраслях промышленности, а в сельхозтехнике, прежде всего, в уборочных машинах. Простота монтажа, а также постоянство момента страгивания при компенсации перекосов являются решающими аргументами в пользу применения наших узлов.

В любом узле сельскохозяйственной машины, где установлены подшипники качения, необходимы уплотнения. Они служат двум задачам: удерживают высококачественную консистентную смазку в подшипнике и предотвращают попадание загрязнений и влаги внутрь подшипника.

В главном каталоге INA / FAG-HR1 Вы найдете более 230 конструктивных рядов закрепляемых подшипников с диаметром от 10 до 120 мм и узлов с корпусами. Благодаря их модульному принципу построения для каждого случая применения гарантировано нахождение стандартного решения.



Натяжители цепи/натяжители ремня для приводов решета и наклонного транспортера в комбайнах



Фланцевые и стационарные корпусные подшипниковые узлы: подшипники с антикоррозионным покрытием Corrotect®



Для самых тяжелых нагрузок: сферические роликоподшипники воспринимают высокие радиальные и двусторонние осевые нагрузки

Концепция надежности уплотнений: из 3-х составных частей, с цинковым покрытием

Обширный ассортимент стандартных уплотнений для подшипников INA разрабатывался на основе многолетних практических испытаний. В отличие от конкурентов, предлагающих одинарные уплотнения, мы представляем трехкомпонентную структуру «наружная шайба – резиновая кромка – внутренняя шайба». Далее Вы можете ознакомиться с конструкциями уплотнений.

Благодаря полному ассортименту уплотнений наша продукция удовлетворяет требованиям практически всех областей применения.

Преимущества:

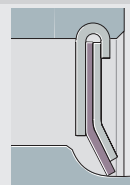
- концентричная структура прилегания позволяет достичь повышенной степени уплотнения и долговечности;
- наружная шайба обеспечивает защиту уплотнительной кромки от механических повреждений;
- внутренние и наружные шайбы с цинковым покрытием;
- завальцовкой шайбы достигается прочность посадки в наружном кольце, таким образом, при смазывании уплотнение не будет повреждено – даже при подаче смазочного материала под высоким давлением.



Рулонный пресс-подборщик в работе – важная область применения опорных роликов INA (New Holland Werkbild)

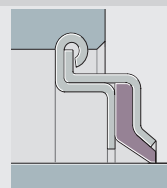
Уплотнения типа «Р»

- оцинкованные стальные шайбы с двух сторон с интегрированным контактным уплотнением обеспечивают равномерный осевой натяг резиновых уплотняющих кромок
- для защиты кромки предусмотрена наружная металлическая шайба



Уплотнения типа «R»

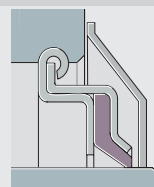
- две оцинкованные стальные шайбы, имеющие угловой выступ наружу с интегрированным контактным уплотнением, обеспечивают равномерный радиальный натяг резиновых уплотняющих кромок
- для защиты контактного уплотнения снаружи предусмотрена стальная шайба
- увеличенный интервал до повторного смазывания благодаря увеличенному пространству для смазочного материала



Уплотнения типа «R» с центробежным отражателем

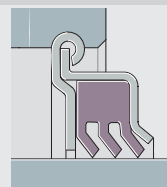
Аналогичны уплотнениям типа «R», имеют следующее отличие:

- дополнительный напрессованный центробежный отражатель для защиты кромки уплотнения от механических повреждений, например, при мойке под давлением



Уплотнения типа «Т»

- две оцинкованные стальные шайбы с интегрированным 3-кромочным контактным уплотнением обеспечивают равномерный радиальный натяг резиновых уплотняющих кромок и защищают в условиях особо сильных загрязнений
- для защиты контактного уплотнения снаружи предусмотрена стальная шайба



Широкий ассортимент стандартных уплотнений – преимущество для потребителей подшипников INA

Технически совершенные решения: от опоры вариатора до управления подвижными дисками ведущего шкива шнека жатки комбайна



Новая разработка: грязеустойчивая подшипниковая опора с закрепительной втулкой для работы с высокой частотой вращения и сильной ударной нагрузкой

В тесном взаимодействии с производителями сельскохозяйственной техники мы разрабатываем искусные подшипниковые решения (Фото New Holland)

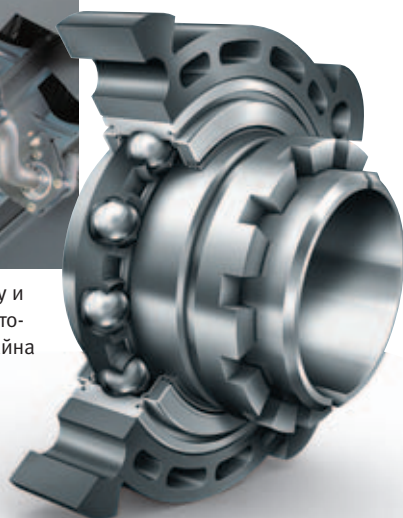
Пример 1: подшипниковая опора вариатора выдерживает экстремальные ударные нагрузки

Спецификой производственных условий продиктованы чрезвычайно жесткие требования к подшипниковой опоре: способность воспринимать высокие нагрузки, экстремально высокие частоты вращения и резистентность к сильно загрязненной среде. Именно с этой целью фирма INA разработала специальную опору вариатора. Она состоит из адаптированного к высокой частоте вращения подшипника и стойкого к ударным нагрузкам корпуса из модифицированного чугуна, имеющего центрирующий буртик, что упрощает монтаж на раму комбайна.

Высокие частоты вращения обуславливают необходимость точного центрирования вала, реализуемого при помощи закрепительной втулки. Центробежные отражатели, напрес-



Жесткость к опрокидывающему моменту и компактность: подшипник INA с четырехточечным контактом в соломотрясе комбайна



сованные на внутреннее кольцо, защищают от попадания грязи в подшипник, что обеспечивает надежную работу вариатора.

Пример 2: эффективные уплотнения подшипника опоры вала соломотряса

Уплотнения подшипниковой опоры вала соломотряса подвержены загрязнению пылью особенно сильно в странах с сухим климатом, например, в Аргентине во время сбора урожая сои. В этом случае без применения трехкромочных уплотнений не обойтись. Клавиши соломотряса должны находиться как можно ближе друг к другу, чтобы обеспечить достаточный коэффициент полезного действия. Вместе с тем, чтобы предотвратить их касание, подшипниковые опоры должны иметь значительный запас жесткости к опрокидывающему моменту. Благодаря фасонному шлифованию дорожек качения в виде готической арки (подшипник с четырехточечным контактом), нам удалось достичь поставленной цели. Целостность данному решению добавляет бандаж из легкого полимера.

Пример 3: опорные ролики служат решающим фактором экономичности грабель-ворошилок

Для регулирования положения ротора ворошилок применяются опорные ролики INA. Каждый сегмент имеет регулировку посредством ролика.

Применение данных роликов означает явные экономические преимущества: компактность, износостойкость и надежность. Благодаря наличию в ролике полости значительного объема для смазки и эффективным



Опорные ролики INA в узле регулирования положения сегментов ротора вносят вклад в надежность и долговечность работы ворошилки (Фото: FELLA)



уплотнениям, требуется лишь редкое повторное смазывание. Для потребителей это означает снижение расходов на обслуживание.

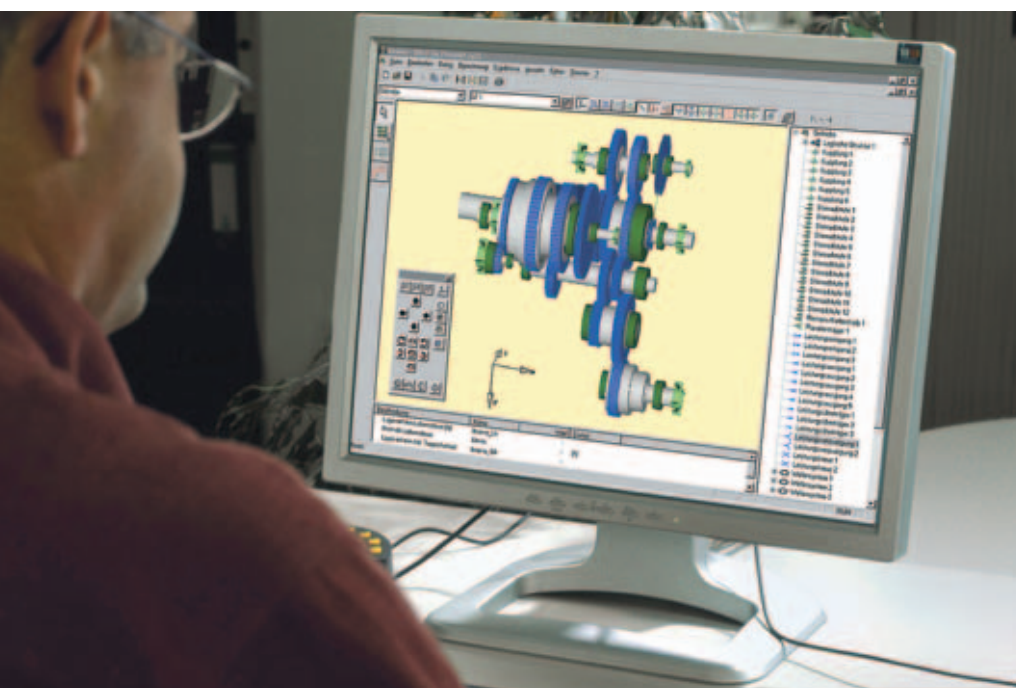
В основе технического преимущества опорных роликов INA, в сравнении с общепринятыми конструкциями, лежит оптимизированный профиль наружной поверхности кольца. Напряжения по Герцу в точке контакта всегда ниже, чем в обычных роликах, независимо от наличия перекоса ролика. Это снижает износ ответной дорожки качения и тем самым оказывает позитивное влияние на продление срока службы системы в целом.



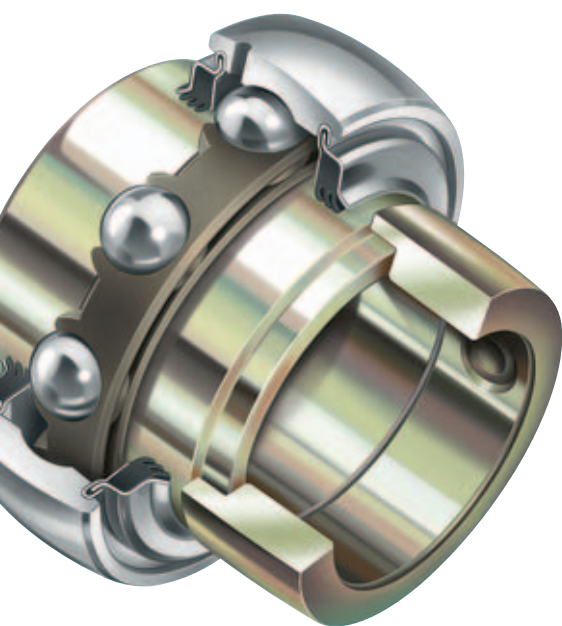
Устойчивые к износу опорные ролики с оптимизированным профилем наружного кольца меньше изнашивают ответную дорожку качения



С системными техническими знаниями – компетентный сервис в области технических расчетов



Высокая надежность результата и сокращение времени проектирования: при использовании программы BEARING® для выбора и расчета подшипниковых опор мы моделируем будущие условия работы



Высокоэффективная защита от коррозии: закрепляемый подшипник с покрытием Corroprotect® – один из примеров покрытий собственной разработки

Сервис в области расчетов является для нас такой же неотъемлемой категорией, как и высокое качество продукции. Поэтому Вы вправе ожидать от нас компетентную техническую поддержку – от начальной конструкторской фазы, анализа подшипникового узла и выдачи рекомендаций относительно смазки до испытаний в научно-исследовательских центрах Schaeffler Group.

Технические расчеты. Благодаря программе BEARING® мы минимизируем риск неверного выбора подшипника для Вашей конструкции. Программа позволяет произвести детальный анализ всех опор с подшипниками INA-FAG. Как пример: необходимо рассчитать приводной вал или редуктор измельчителя. Это означает комплекс задач проектирования деталей редуктора, анализ распределения нагрузки с учетом

всех производственных условий... Самое позднее на этапе расчета отдельных подшипниковых опор оправдано обращение за профессиональной помощью к нашим инженерам. Программа отображает всю конструкцию целиком и учитывает все режимы работы проектируемой коробки передач/привода. За счет автоматического изменения параметров, таких как расположение, конструктивный ряд и типоразмер, открываются все резервы мощности. Таким образом, гарантировано нахождение самого экономичного решения.

Технические испытания. На собственной испытательной базе на стендах для проверки эффективности уплотнений мы проверяем пригодность наших подшипников к использованию в различных производственных условиях. Моделирование крайне тяжелых условий, имеющих место при работе сельскохозяйственной техники, не представляет проблем. По желанию клиентов мы проверяем также и образцы, созданные самими клиентами, во всех ситуациях и по всем параметрам – от стойкости к износу до шумового спектра.

Трибология. Смазки, которые мы применяем для первичного смазывания наших подшипников, тщательно и всесторонне тестируются на техническую пригодность. Для подшипников, используемых в сельскохозяйственной технике, мы применяем специальные смазки, например, с ярко выраженными водоотталкивающими свойствами или устойчивые к химическим реагентам.

Мы – к Вашим услугам! Чем можем быть полезны Вам?

ООО «Шэффлер Руссланд»

Москва (Россия)

Телефон: +7 (495) 737-76-60

Факс: +7 (495) 737-76-61

info.ru@schaeffler.com

www.schaefflerrussland.ru

Представительство в Санкт-Петербурге (Россия)

Телефон: +7 (812) 633-36-44

Факс: +7 (812) 633-36-45

info.ru@schaeffler.com

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

info@schaeffler.kiev.ua

Schaeffler KG Büro Baltikum (Латвия)

Телефон: +371 67063799

Факс: +371 67063796

info.lv@schaeffler.com

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 Technologies GmbH & Co. KG

Издание: март 2010

Перепечатка, в том числе частичная, разрешается только с нашего согласия.