Cooper Customer Service Centers

Рассия

620017 г. Екатеринбург,
ул. Фронтовых Бригад 27 оф 312.
Тел:+7(343)266-72-11
Факс: +7(343)228-42-70
E-mail:info@tm2010.ru
Wed:www.tm2010.ru

UK, Africa, Asia, Australasia and the Middle East

Cooper Roller Bearings Co Ltd
Wisbech Road
King's Lynn
Norfolk PE30 5JX
England
Telephone +44 (0) 1553 763 447
Fax +44 (0) 1553 761 113

Canada

Cooper-Grainger Canada Inc.
5875 Coopers Avenue
Mississauga
Ontario L4Z 1R9
Canada
Telephone 905 890 2266
Fax 905 890 2269

Europe and South America

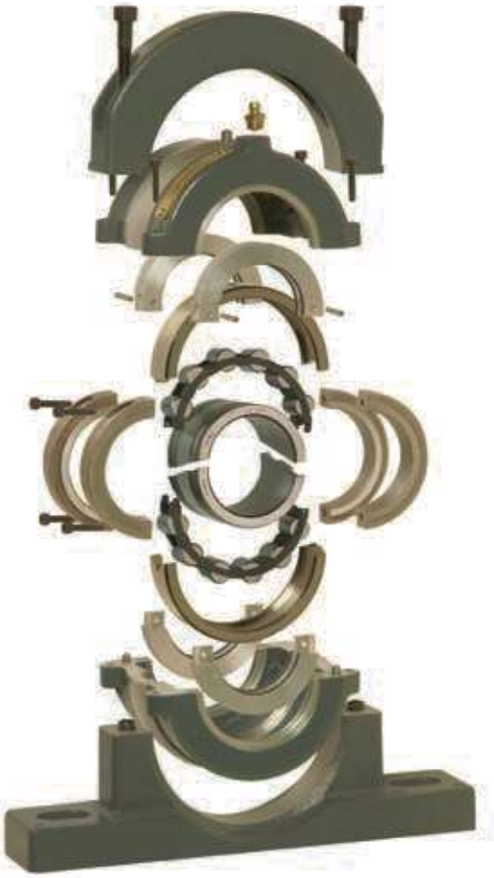
Cooper Geteilte Rollenlager GmbH
Postfach 100 423
Oberbenrader Str 407
47704 Krefeld
Germany
Telephone +(49) 2151 713 016
Fax +(49) 2151 713 010

Locate Your Nearest Distributor by Visiting CooperBearings.com

Выпуск: январь 2007 г.

LiskUS 2.5KvI

COOPER®



Лучшие в мире разъемные роликовые подшипники

Обзор областей применения

Особенности и преимущества разъемных роликовых подшипников Cooper

Преимущества подшипника Cooper

Сокращает время простоя (планового и внепланового).

Увеличивает производительность техобслуживания в человеко-часах.

Препятствует попаданию загрязняющих веществ.

Позволяет увеличить срок эксплуатации.

Повышает безопасность на рабочем месте.

Особенности подшипника Cooper

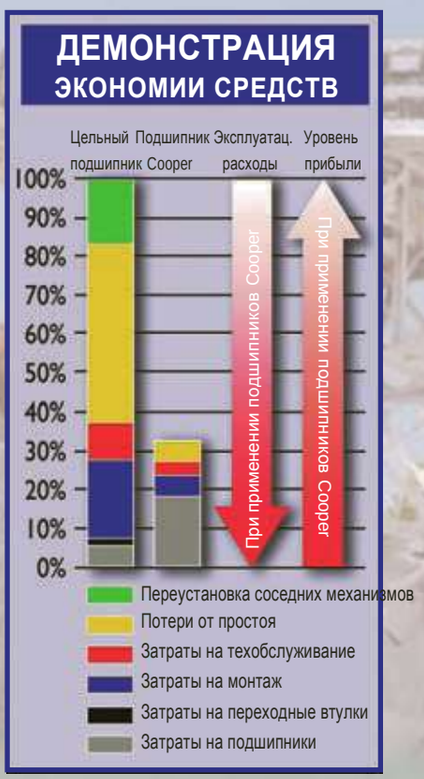
Разборный до вала подшипник.

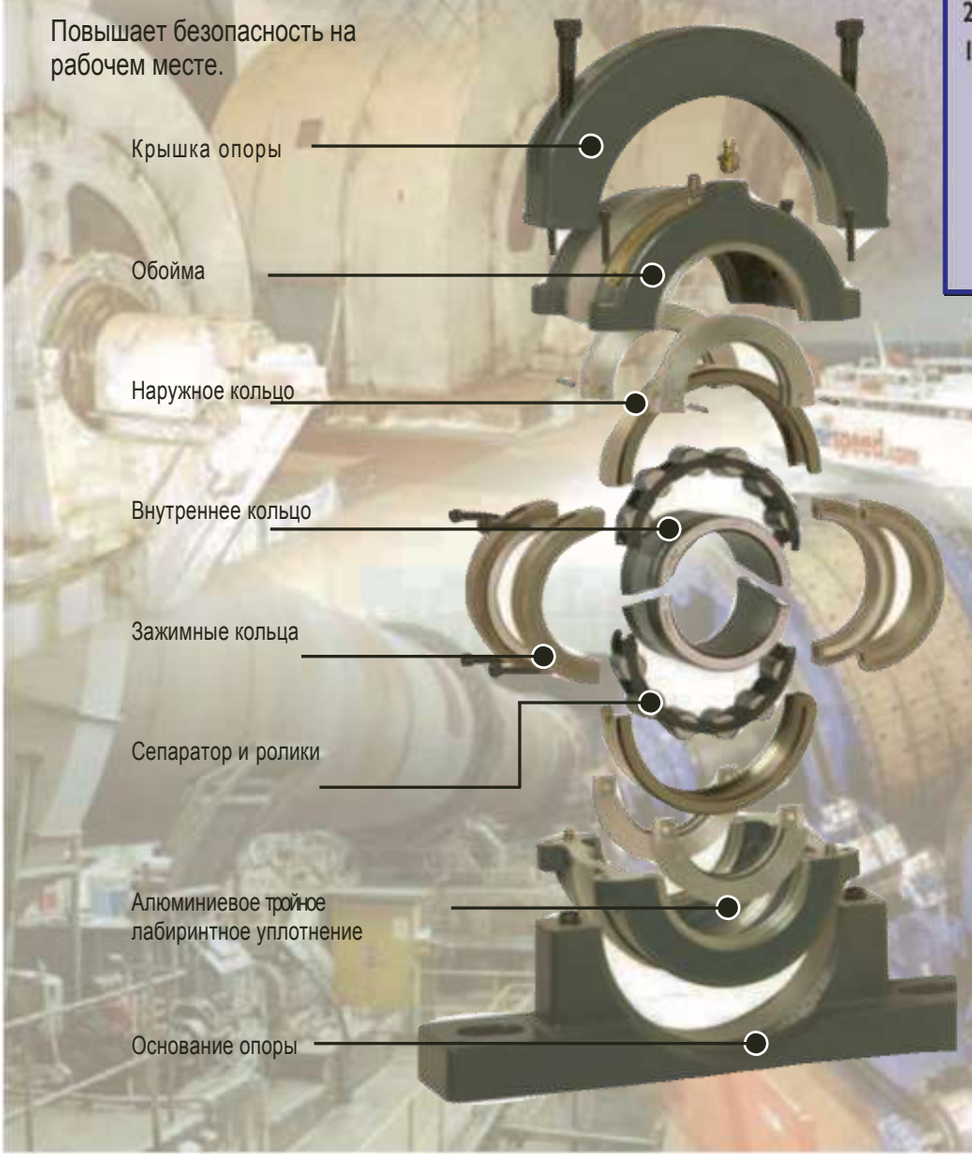
Улучшенная герметизация.

Необходимые показатели в...

Ограниченных положениях.

Агрессивных средах.





Содержание

Особенности и преимущества подшипников Cooper

Возможности применения в промышленности

Мешалки	Страница	2
Шаровые и молотковые мельницы	Страница	3
Ковшовые элеваторы	Страница	4
Центробежные вентиляторы	Страница	6
Конвейеры	Страница	8
Окорочные станки	Страница	9
Скребковые цепные конвейеры	Страница	11
Ребристо-трубчатые охлаждающие вентиляторы	Страница	13
Флокуляторы	Страница	15
Зубчатые передачи	Страница	17
Трансмиссионные и судовые гребные валы	Страница	18
Сушилки для лесоматериалов	Страница	20
Двигатели и генераторы	Страница	21
Пилигримовые станы	Страница	22
Рольганги	Страница	24
Винтовые конвейеры	Страница	26
Очистка сточных вод	Страница	28

Опросные листы данных

Опросный лист на общее применение	Страница	30
Опросный лист на шаровые и молотковые мельницы	Страница	31
Опросный лист на конвейеры	Страница	32 и 33
Опросный лист на вентиляторы и воздуходувки	Страница	34 и 35
Опросный лист на трансмиссион. и судовые гребные валы	Страница	36 и 37
Смесители и мешалки	Страница	38 и 39

Допускается копирование опросных листов для сохранения оригиналов в настоящей публикации.

Несмотря на максимально внимательное составление настоящего каталога компания Cooper не несет ответственности за возможные ошибки или пропуски. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. Настоящее издание отменяет все прочие предыдущие выпуски. Авторские права 2001 года принадлежат компании Cooper Split Roller Bearing Corp. Все права защищены.

Fast Facts

Где применяются мешалки...

Большинство мешалок можно найти на бумажных фабриках. Они также могут применяться на других заводах, где требуется перемешивание. Географически они могут быть расположены в любой точке страны.

Что искать...

Мешалка с горизонтальным валом заводского изготовления.

Описание применения

Мешалки обычно используются в бумажной промышленности для смешивания целлюлозы (масса) и воды или добавок к целлюлозе, таких как белильный раствор. Главным фактором является осевая (тяговая) нагрузка, создаваемая лопастями. Вал может быть расположен вертикально или горизонтально и, как правило, составляет 2-6 дюймов в диаметре. Скорость, как правило, медленная, обычно составляет от 60 до 250 об/мин в зависимости от размера вала.

Преимущества Cooper

Основным преимуществом подшипников **Cooper** является алюминиевое тройное лабиринтное (ATL) уплотнение. В связи с положением подшипника на сырьевом резервуаре существует вероятность, что на встроенный подшипник будет попадать влага.

При медленных оборотах вала обойма может быть полностью набита водостойкой смазкой, а лабиринтная конструкция предотвращает попадание воды в корпус обоймы. Это имеет важное значение для срока службы встроенного подшипника.

Еще одним преимуществом является разъемная конструкция. Она позволяет легко производить проверку и замену в труднодоступных местах между узлом привода (обычно ремень или коробка подач) и импеллером.

Данные для выбора подшипника

В мешалках, как правило, применяется большое тяговое усилие. Для расчета тяговой нагрузки необходимы данные мощности двигателя в лошадиных силах и оборотов на выходе. Если мешалка имеет ременной привод, необходимы данные диаметра приводного шкива и диаметра ведомого шкива.

Должно быть известны диаметр и количество лопастей. Необходимы данные расстояний между подшипниками и лопастями. Для вертикального вала должны быть предоставлены данные веса лопасти и вала.

Дополнительная информация

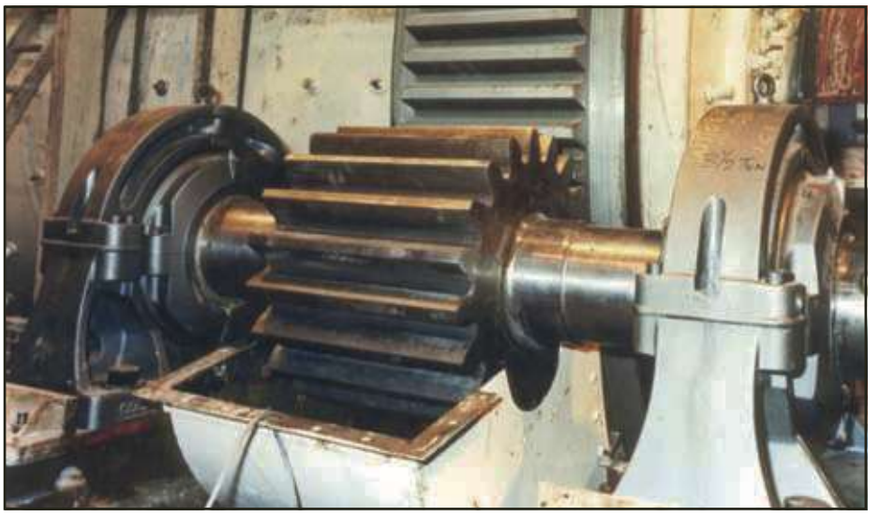
Усилие зажима (относится только к неподвижной опоре). В большинстве мешалок часто встречаются тяговые нагрузки от 4000 до 5000 фунтов и выше. Несмотря на то, что медленная скорость максимально увеличивает способность подшипника Cooper выдерживать осевую нагрузку, в большинстве случаев по-прежнему требуется серия 02.

Способность выдерживать тяговую нагрузку на низких оборотах выше, чем усилие зажима зажимных колец. Когда способность подшипника выдерживать тяговую нагрузку является достаточной, а усилие зажима недостаточно для выдерживания осевого усилия, вал будет проскальзывать через отверстие внутреннего кольца.

Данная ситуация требует закрепления внутреннего кольца на валу таким образом, чтобы вал не проскальзывал. Внутреннее кольцо может быть установлено в паз или между стопорными кольцами.

Вертикальный вал

При использовании вертикального вала в дополнение к тяговой нагрузке от лопасти мешалки должны учитываться вес валов, лопасти и шкива или муфты. Собственный вес данных деталей должен быть прибавлен к расчетной силе тяги, если импеллер тянет вверх, или вычтен, если импеллер толкает вниз. Так как вал выходит из резервуара вертикально вверх, на подшипники обычно не попадает жидкость. В то время как на горизонтальных валах обычно используются крепления на опоре, на вертикальных валах чаще используются фланцевые крепления.



Fast Facts

Где применяются шаровые мельницы...

Шаровые и молотковые мельницы можно найти во многих отраслях. Они включают в себя цементную, железорудную и известняковую промышленности.

Что искать...

Шаровые мельницы с ременным и зубчатым приводом.

Описание применения

Шаровая или молотковая мельница – это машина, применяемая для размола или измельчения больших кусков материала для последующей обработки. Шаровая мельница использует свободные стальные шары, которые перекатываются в большом цилиндре, размалывая сырьевой материал. В молотковых мельницах для размола сырьевого материала стальные шары заменены на вращающиеся молотки. Первичные куски материала помещаются в барабан с одного конца и выводятся из другого конца через сито. Сито определяет окончательный размер материала, пригодный для обработки.

Во время вращения материал перемещается из одного конца барабана в другой с помощью спиральных лопастей или ребер, называемых скребками, расположенных на внутренних стенках барабана. Барабан может быть слегка наклонен для облегчения перемещения материала. Когда материал достигает сита, он выходит на обработку. Если материал слишком большой, он остается в барабане до достижения нужного размера.

Стандартные скорости вращения вала варьируются от 20 до 60 об/мин в зависимости от размера и типа обрабатываемого материала.

Преимущества Cooper

Выбор подшипников Cooper дает ряд преимуществ. Одним из преимуществ является разъемная конструкция. Разъемная конструкция позволяет производить монтаж и проверку без снятия шкивов, муфт и других компонентов машины. Это может сократить время простоя машины с одного дня до нескольких часов.

Еще одним преимуществом является конструкция внутренних компонентов подшипника. Подшипники Cooper имеют меньшее количество роликов большего диаметра, чем большинство сопоставимых подшипников. Это придает им гораздо большую устойчивость к ударным и вибрационным нагрузкам.

Данные для выбора подшипника

Необходимы данные мощности двигателя в л.с. и оборотов на выходе. Если мельница имеет ременной привод, то требуются данные диаметра приводного шкива и диаметра ведомого шкива. Для расчета радиальной нагрузки должны быть известны вес барабана, шаров или молотков и материала. В дополнение к этому также необходим диаметр молотков для расчета радиальной нагрузки на молотковой мельнице. Осевая (тяговая) нагрузка может быть определена по углу наклона и общей массе. Важно также обратить внимание на условия окружающей среды (температура, загрязнение и т.д.).

Дополнительная информация - ударные нагрузки

При данном применении присутствуют тяжелые ударные нагрузки. По этой причине обычно используется смазка с противозадирными (EP) присадками.

Тепловое расширение/сжатие

Поскольку мельницы могут быть довольно длинными, для подвижной опоры должно быть рассчитано тепловое расширение/сжатие, даже если во время работы наблюдается лишь незначительное повышение температуры.

Описание применения

Как следует из названия, ковшовый элеватор поднимает сыпучий или гранулированный материал в ковшах. Элеватор или «труба», как правило, располагается вертикально, но может быть наклонен. Ковши имеют прямоугольную форму и обычно изготавливаются из чугуна, сварочной
стали или пластика (стекловолокна). Ковши крепятся к цепи, похожей на велосипедную цепь, или прикручиваются болтами к плоской ленте. Цепь представляет собой замкнутую систему, поддерживаемую звездочками в верхней (головка) и нижней (хвост) части трубы. Привод, как правило, располагается на вершине и состоит из двигателя и редуктора. Скорость оборотов звездочек медленная, как правило, в диапазоне от 40 до 80 об/мин.

С точки зрения привода требуется очень малая мощность. В разгруженном состоянии вес цепи и ковшей, идущих вверх по элеватору, уравновешивается цепью и ковшами, идущими вниз. Полезная потребляемая мощность ограничивается механическими потерями в системе. При загрузке потребляемая мощность остается незначительной, так как вес поднимаемого материала является единственной полезной нагрузкой, и скорость медленная.
Подшипники вала головки могут нести существенную нагрузку независимо от мощности двигателя в л.с. Общий вес цепей и ковшей, а также вал, звездочки и муфта должны поддерживаться. Если зубчатый редуктор устанавливается на валу, вес редуктора прибавляется к нагрузке на подшипник на приводной стороне. На элеваторах с двигателем мощностью всего в 20 л.с. нередко используются подшипники серии 02. Нагрузка на хвостовой вал, который служит в первую очередь в качестве направляющей, является незначительной. Здесь, как правило, используются подшипники серии 01.

Где их найти

Ковшовые элеваторы можно найти в любой отрасли, где требуется загрузка-разгрузка сыпучих материалов.

Данные отрасли могут включать в себя сельское хозяйство (зерно, удобрения и т.д.), энергетику (уголь, зола и др.), каменоломни (горные породы, полезные ископаемые и т.д.), а также судостроение и судоходство (разгрузчики барж). Это лишь несколько областей, где могут быть найдены ковшовые элеваторы.

Преимущества Cooper

Одним из основных преимуществ использования подшипников Cooper на ковшовых элеваторах является их разъемная конструкция. Подшипники вала головки могут располагаться на высоте более 100 футов на открытом воздухе. При использовании неразъёмных подшипников потребовался бы кран, чтобы снять двигатель и другие компоненты для установки подшипника на приводной стороне. Разъемная конструкция Cooper позволяет производить замену данных подшипников без снятия каких-либо компонентов на ковшовом элеваторе. Кран не требуется, и время простоя будет минимальным. Разъемная функция также позволяет производить удобный визуальный осмотр подшипников, не нарушая конструкции ковшового элеватора.

Еще одним преимуществом использования подшипников Cooper является наше стандартное алюминиевое тройное лабиринтное или ATL-уплотнение. На подшипники ковшового элеватора попадает много грязи, пыли и атмосферных осадков (дождь). Отверстие уплотнений содержит два ряда кольцевого уплотнения, которое прижимается к валу при монтаже. Это создает 100% герметичное уплотнение между валом и уплотнением.

Единственным дополнительным входом в подшипник является вход через лабиринтное уплотнение, которое заполняется смазкой при монтаже. Данное уплотнительное устройство отлично защищает от грязи и влаги, обеспечивая длительный срок службы подшипников.

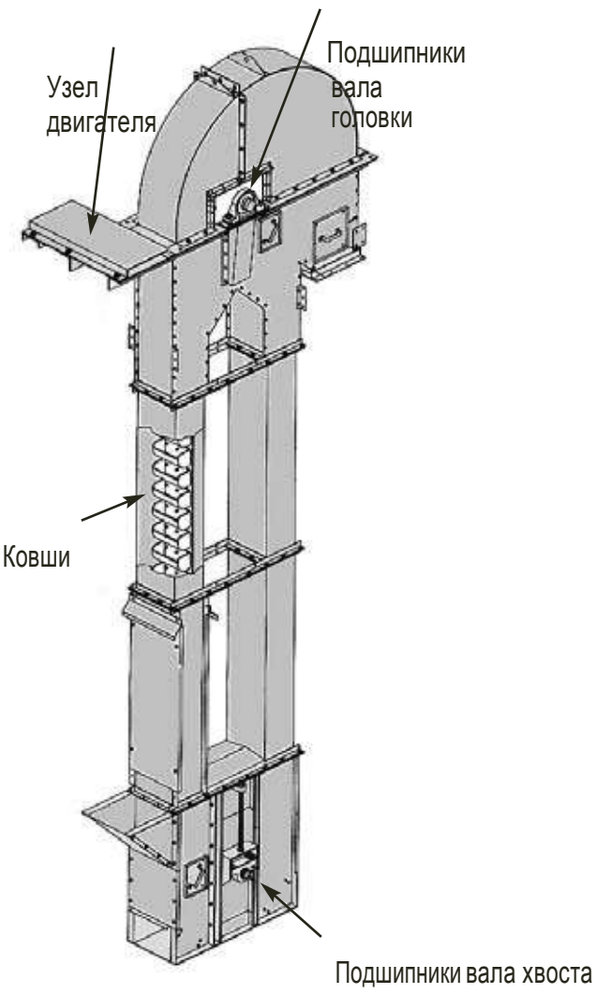
FastFacts

Где применяются ковшовые элеваторы...

Ковшовые элеваторы можно найти в любой отрасли, где требуется загрузка-разгрузка сыпучих материалов. Сельское хозяйство (зерно, удобрения и т.д.), энергетика (уголь, зола и др.), каменоломни (горные породы, полезные ископаемые и т.д.), а также судостроение и судоходство (разгрузчики барж) – это лишь несколько отраслей, где могут применяться ковшовые элеваторы

Что искать...

Схема стандартного ковшового элеватора показана ниже.



Данные для выбора подшипника

Главным фактором в ковшовых элеваторах является количество радиальной нагрузки, выдерживаемой подшипниками. Эта радиальная нагрузка состоит из массы вращающихся деталей и редуктора на валу (при его наличии). Для расчета общей радиальной нагрузки и выбора подшипников необходима следующая информация:

1. Диаметр вала
2. Скорость вращения вала на подшипниках
3. Вес каждого ковша
4. Количество ковшей
5. Емкость ковшей
6. Плотность материала в ковшах
7. Вес редуктора на валу (при наличии
8. Вес цепи и звездочек
9. Мощность двигателя в лошадиных силах

Дополнительная информация - Пример выбора подшипников

Труба элеватора характеризуется ее высотой; например, 60-футовая труба имеет высоту 60 футов. Следовательно, длина цепи должна быть вдвое больше, т.е. 120 футов. Если известно, что цепь весит 18 фунтов/фут, то общий вес цепи будет составлять 120 x 18 или 2160 фунтов. Если расстояние между ковшами составляет 12 дюймов, то их количество будет равняться 120/1 или 120 ковшей. Стальной ковш емкостью 0,75 кубических футов может весить 60 фунтов, 120
x 60 = 7200 фунтов. Половина этих ковшей может быть наполнена материалом весом 85 фунтов/фут3. Вес материала будет составлять 1/2 x 120 x 0,75 x 85 = 3825 фунтов. Четыре фута валов размером 3-7/16 дюймов и две 50-фунтовых звездочки добавят 265 фунтов к общему весу. Вес, находящийся в подвешенном состоянии на подшипниках головного шкива, будет составлять 13450 фунтов.

Половина общего веса будет удерживаться каждым из двух подшипников на вале головки. Нагрузка на подшипник будет составлять 13/450, 2 или 6725 фунтов. При использовании коэффициента характера нагрузки, равного 1,5, и при 60 об/мин необходимое расчетное значение C для срока службы L_{10} в 50000 часов будет составлять 47903 фунтов. 01 BCP 307 не будет соответствовать расчетному значению в 40300 фунтов. Выбор будет сделан в пользу Серии 02.

Использование ковшей из стекловолокна приведет к значительному изменению нагрузки. Наибольшим отдельным компонентом нагрузки является вес ковшей, который обычно составляет более половины от общего значения. В предыдущем примере ковш из стекловолокна аналогичной емкости будет весить около 5 фунтов. Снижение веса составит 55 фунтов на ковш или 6600 фунтов.

Нагрузка на каждый подшипник упадет на 3300 фунтов и необходимое расчетное значение C упадет до 24397 фунтов. Это вполне соответствует несущей способности серии 01. В целом при использовании пластиковых ковшей будет достаточно серии 01.

Смазка

К валу головки ковшового элеватора можно добраться, поднявшись по длинной крутой лестнице. Такая трудность доступа придает техобслуживанию спорадический характер, что делает предпочтительным применение разъемных подшипников. Медленная скорость и свойства самоочистки ATL-уплотнения позволяют использовать подшипники, полностью набитыми смазкой. Это также помогает защищать от загрязнения. Однако главным преимуществом является низкая периодичность повторного смазывания. При 60 об/мин подшипнику потребуется 6 месяцев для выполнения 16 млн. оборотов. На это необходимо обращать внимание при любой презентации применения элеватора.

Описание применения

Центробежные вентиляторы выпускают воздух или газы в радиальном направлении из шкива вентилятора. Как правило, они подразделяются на вентиляторы с односторонним или двусторонним всасыванием. Обычно они имеют аббревиатуру SWSI (одинарной ширины, с односторонним всасыванием) или DWDI (двойной ширины, с двусторонним всасыванием).

В целом вентиляторы можно разделить на среднеподвесные, или подвесные на конце. Среднеподвесные вентиляторы имеют подшипник по обеим сторонам шкива вентилятора и могут быть классифицированы как расположение 3 или 7. В то время как расположение 3 или 7 может быть с односторонним или двусторонним всасыванием, как правило, такое расположение используется для вентиляторов двухстороннего всасывания. В вентиляторах, подвешенных на конце, оба подшипника находятся на одной стороне шкива вентилятора. Обычно для них используется расположение 1 или 8, и, как правило, с односторонним всасыванием. Существуют и другие варианты расположения (см. Приложение 1), но эти являются наиболее распространенными.

Вентиляторы с односторонним всасыванием, как правило, имеют свешивающийся шкив. Большая часть веса шкива лежит на ближайшем к шкиву подшипнике. Крышка ближайшего к приводу подшипника может быть нагружена, что удерживает вал в положении вниз. Для предотвращения избыточного биения вала от внешней радиальной нагрузки вал должен быть больше в диаметре, чем на среднеподвесном вентиляторе при той же нагрузке.

Вентиляторы с двухсторонним всасыванием обычно имеют среднеподвесной шкив вентилятора. Когда шкив располагается по центру подшипников, вес распределяется на оба подшипника. Поскольку нагрузка поддерживается с обеих сторон, вал может быть соответственно меньше по диаметру, чем вал, выдерживающий внешнюю радиальную нагрузку.

Преимущества Cooper

Фланец, направляющий цилиндрический роликовый подшипник, используемый в подшипниках Cooper, имеет самый низкий коэффициент трения среди всех роликовых подшипников. Уменьшение трения означает меньшее выделение тепла подшипником. Низкое трение делает подшипник Cooper очень высокоскоростным даже несмотря на то, что он является разъемным. Использование лабиринтного, а не контактного уплотнения дополнительно уменьшает объем тепловыделения. Следовательно, подшипники Cooper будут прохладнее при работе, чем двухрядные сферические роликовые подшипники, двухрядные конические ролики, и даже большинство шариковых подшипников при данном применении.

Подшипники Cooper хорошо показывают себя при небольших нагрузках, которые часто встречаются на вентиляторах. Вентиляторы с односторонним всасыванием с двигателем непосредственного привода часто создают ситуации, при которых подшипники могут быть слишком слабо нагружены. Слишком слабо нагруженный подшипник может проскальзывать, а не крутиться, выделяя тепло и приводя к преждевременному выходу из строя.

Разъемная конструкция позволяет выполнять монтаж, не снимая шкивов, муфт и других подшипников. Это может сократить время простоя машины с одного дня всего до пары часов.

Данные для выбора подшипника

Для того чтобы сделать правильный выбор, необходимо определить тип вентилятора – SWSI или DWDI, и тип его расположения. Как для SWSI, так и для DWDI требуются данные лошадиных сил двигателя и оборотов на выходе. Если вентилятор имеет ременной привод, необходимо знать диаметр шкива двигателя и диаметр шкива вентилятора. Для любого из расположений необходимы данные веса шкива, а для шкива вентилятора, подвешенного на конце, должно быть известно расстояние между подшипниками.

Для SWSI-вентиляторов наибольшее значение имеет осевая нагрузка. Для расчета осевой нагрузки важно знать, присутствуют ли тяговые лопасти.

FastFacts

Где применяются центробежные вентиляторы...

Центробежные вентиляторы можно найти практически на любом промышленном предприятии, офисном здании или заводе по всей стране.

Некоторые отрасли, в которых применяются центробежные вентиляторы: цементная, судостроительная, бумажная, энергетическая промышленность, карьерные работы, сталелитейная и сахарная промышленность, а также водоснабжение и канализация.

Что искать...

Отрасли, которые требуют постоянной принудительной вентиляции воздуха. Стандартное применение подшипников Cooper в вентиляторах на электростанции показано ниже.

В некоторых случаях производители устанавливают тяговые лопасти в задней части шкива вентилятора. Эти лопасти, как правило, уменьшают осевое усилие наполовину. Площадь входного конуса при его наименьшем диаметре также должна быть известна. Также необходимо знать статическое давление вентилятора в дюймах водяного столба. Если статическое давление неизвестно, его можно определить, зная мощность привода и расход газа (обычно приводится в кубических футах в минуту или куб. фт/мин).

Данный метод дает погрешность от -10% до + 35% для статического давления. Поэтому для точного выбора предпочтительнее знать статическое давление вентилятора.

Для DWDI-вентиляторов главным критерием выбора является радиальная нагрузка, создаваемая весом шкива вентилятора и натяжением ремня при его наличии. Шкивы вентилятора – это по сути два шкива, расположенные спиной к спине. Почти вся тяговая нагрузка устраняется, так как осевая нагрузка, создаваемая одним шкивом, уравновешивается другим шкивом. Исключением является наличие демпферов на входах, которые работают независимо. В этом случае тяга должна рассчитываться так же, как для вентилятора с односторонним всасыванием.

Дополнительная информация - зазор

Для выбора правильного зазора в подшипнике необходимо знать температуру вала и окружающей среды. Если температура вала на 70 °F выше температуры окружающей среды, вал будет вызывать нагревание и расширение внутреннего кольца, в то время как внешнее кольцо будет охлаждаться воздухом. Такое расширение уменьшит зазор, а если зазор недостаточный, то подшипник будет прижиматься и заедать. При разности температур между валом и поверхностью корпуса подшипника более 70 °F должен указываться зазор C3. Если разность температур больше 130 °F, должен указываться зазор C5.

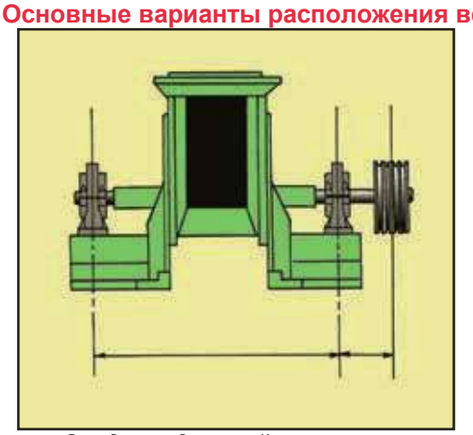
Сферическая посадка

В высокоскоростных системах, таких как вентиляторы, мы рекомендуем использовать сферическую посадку S1. Посадка S1 достигается путем селективной сборки.

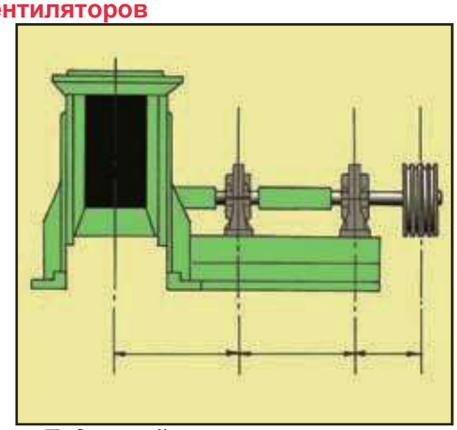
Используя обоймы на верхних значениях допуска и стойки на нижних значениях допуска, достигается минимальный зазор в шаровом и шарнирном соединении. Посадка S1 будет подавлять вибрации и снизит любые вызываемые ими повреждения подшипника, обоймы и стойки.

Большие и многоступенчатые вентиляторы не являются проблемой для подшипников Cooper

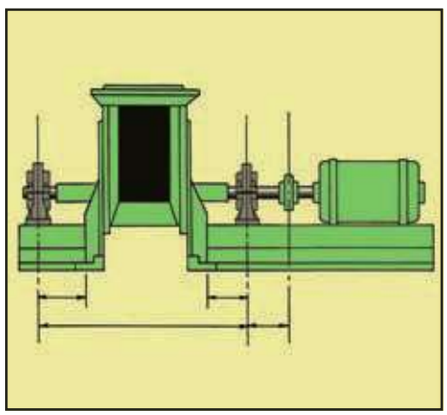
Основные варианты расположения вентиляторов



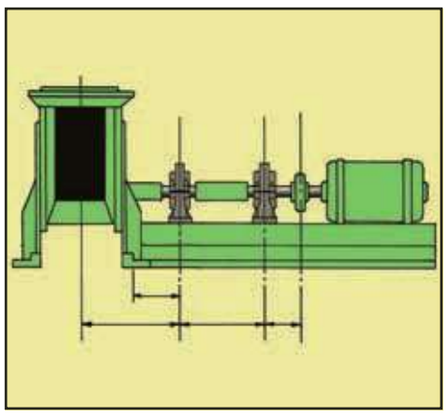
Среднеподвесной вентилятор ремённого привода



Подвесной вентилятор на конце ремённого привода



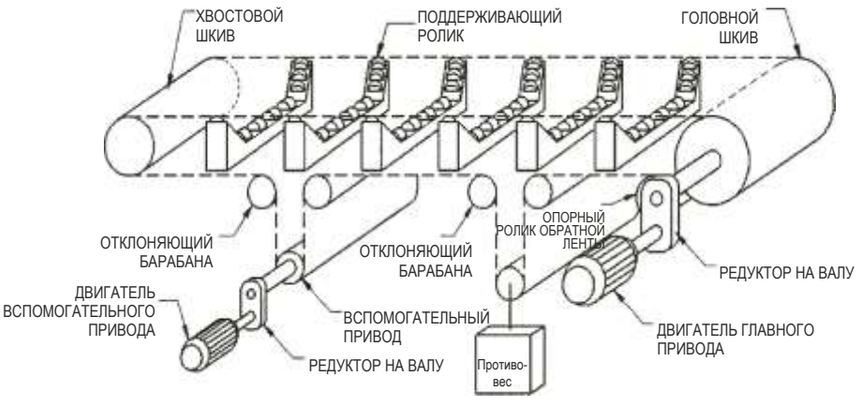
Среднеподвесной вентилятор прямого привода



Подвесной вентилятор на конце прямого привода

Описание применения

Ленточные конвейеры используются для транспортировки сыпучих материалов вверх под наклоном или на относительно плоской поверхности. Небольшой конвейер, как правило, приводится в движение двигателями до 100 л.с., может иметь простую конструкцию, состоящую из головного шкива, хвостового шкива и поддерживающих роликов. Большие конвейерные системы мощностью до 1000 л.с. состоят из головного и хвостового шкивов, поддерживающих роликов, а также отклоняющего барабана, опорных роликов обратной ленты и приёмного шкива. Большие системы также могут иметь вспомогательный привод.



Преимущества Cooper

Выбор в пользу продукции компании Cooper Split Roller Bearing имеет ряд преимуществ для любого ленточного конвейера. Основным преимуществом является алюминиевое тройное лабиринтное уплотнение или ATL-уплотнение. ATL-уплотнение прижимается к валу и вращается вместе с ним. Два уплотнительных кольца в отверстии каждого ATL-уплотнения прижимаются к валу для образования полного уплотнения. ATL-уплотнение является лучшим стандартным уплотнением в отрасли и хорошо подходит даже для применения на поверхностях аналогичных «такониговым» при использовании в определенных условиях. При таком применении очень мелкие частицы пыли переносятся и оседают вблизи мест расположения подшипников.

Разъемная конструкция подшипников Cooper позволяет производить монтаж и визуальный осмотр в труднодоступных местах между приводом и шкивом. Конструкция однорядного цилиндрического ролика Cooper может выдерживать ударные нагрузки на подшипники намного лучше, чем другие конфигурации тел качения. Подшипники должны выдерживать значительный объем ударной нагрузки при применении в конвейерах, особенно если лента заполнена при пуске.

Данные для выбора подшипника

Должна быть известна мощность привода или ленты в лошадиных силах. Необходимы данные скорости движения ленты в футах в минуту (фт/мин) или об/мин, а также диаметра шкивов. Важно учитывать дугу обхвата, также известную как угол намотки между шкивом и лентой. Также нужно знать поверхность шкива - ровная (гладкая) или с обшивкой (гребенчатая). Крайне полезно было бы знать натяжение ленты с обеих сторон ведущего шкива(ов).

Помимо нагрузки от привода при определении нагрузки на подшипник важную роль играет собственный вес деталей. Необходимо знать вес шкивов, муфт(ы), а также редуктора скорости на валу при его наличии. Также обратите внимание, расположена ли лента горизонтально или под наклоном. Кроме того, при расчете нагрузки будут полезны данные длины конвейера и веса ленты в фунтах на фут наряду с шириной ленты и производительностью в тоннах в час.

FastFacts

Где применяются конвейеры...

Малые конвейерные системы можно найти на заводах товарного бетона, разгрузочных сооружениях для грузовых автомобилей, железнодорожных вагонов и барж и везде где производится погрузка-разгрузка сухих сыпучих материалов. Большие системы обычно используются в шахтах и угольных электростанциях.

Что искать...

Изображение типичного ленточного конвейера показано слева и внизу.

Подшипник Cooper, используемый на сталелитейном заводе, в труднодоступном месте между приводом и ведущим валом.

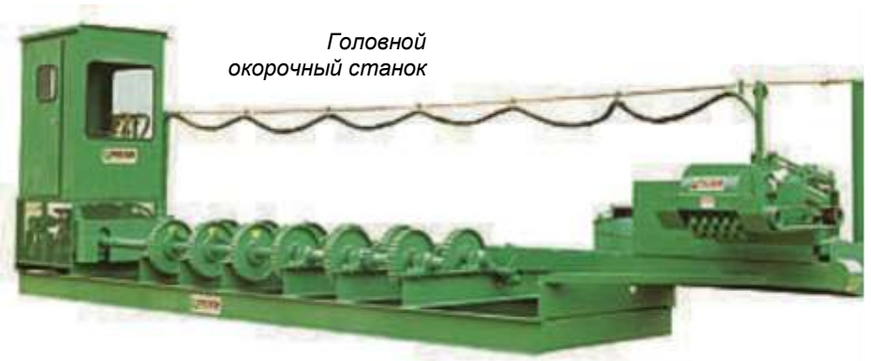
Дополнительная информация - смазка и техобслуживание

Применение на большинстве систем медленного движения обычно требует более вязкой смазки, чем стандартная смазка для подшипников. Как правило, подшипники для конвейера требуют использования смазки с противозадирными присадками и базового масла с маркой вязкости 460. К такому маслу относятся марки Mobil Mobiltemp 78, Texaco Starplex Premium и Lubricating Engineers 1250 Almasol. Своевременная и частая смазка является обязательным условием для обеспечения ожидаемого срока службы подшипника.
Как правило, замена смазки на конвейерах должна проводиться каждые две-четыре недели. При повторном смазывании контактирующие поверхности покрываются свежей смазкой и все мелкие частицы, которые пытаются проникнуть через тройной лабиринт, вычищаются из подшипника.

Описание применения

Окорочные станки используются для обдирки коры с сырого лесоматериала. Существует два основных вида окорочных станков. Одним из них является головной окорочный станок, в котором используется плавающая режущая головка, которая проходит по вращающемуся бревну и обдирает кору. В головные окорочные станки могут помещаться бревна до 54 дюймов в диаметре и до 24 футов в длину. Вторым видом является барабанный окорочный станок. Барабанный окорочный станок состоит из большого барабана, который принимает несколько бревен с конвейера и сбрасывает бревна друг на друга при вращении для удаления коры.

Барабанные окорочные станки приводятся в движение несколькими роликами, расположенными снизу. Мощность приводных двигателей варьируется от 75 л.с. до 125 л.с. Может присутствовать несколько приводов в зависимости от размеров барабана и количества роликов, расположенных снизу. Многие производители используют приводы на резиновом ходу для повышения демпфирования, улучшения контроля скорости и плавного пуска оборудования при наращивании скорости. Радиальные нагрузки зависят от веса барабана, а также от размера и количества бревен. Необходимо учитывать значительные усилия во время пуска и ударных нагрузок от падающих бревен.



Головной окорочный станок

Барабан поддерживается и поворачивается на приводах на резиновом ходу аналогично вращающейся печи. Барабанные окорочные станки вращаются очень медленно (9 об/мин) и могут вмещать гораздо более длинные бревна, чем головной окорочный станок.

Головные окорочные станки поддерживают одновременно одно бревно между двумя рядами стальных зубчатых главных барабанов. Валы главных барабанов могут приводиться в движение электрическими, гидравлическими или дизельным двигателями мощностью от 15 до 100 л.с. Скорость вращения вала, как правило, менее 30 об/мин, но ударные нагрузки от сбрасываемых в барабан и выбрасываемых из окорочного станка бревен очень высокие. Радиальная нагрузка зависит от размера бревен и рабочего прижимного давления головки окорочного станка.

Кроме того, силы трения, возникающие между резиновыми шинами и барабаном, увеличивают нагрузку на систему.

Преимущества Cooper

Подшипники Cooper применяются в окорочных станках в классических труднодоступных местах. Разъемная конструкция подшипников Cooper позволяет производить монтаж и визуальный осмотр в труднодоступных местах между главными барабанами на головке окорочного станка. В дополнение к валам главных барабанов большинство головных окорочных станков имеют плавающие режущие головки с ременным приводом.

FastFacts

Где применяются окорочные станки...

Окорочные станки, что следует из их названия, применяются в деревообрабатывающей промышленности. Окорка – это, как правило, первый процесс, который проходит необработанная древесина по прибытии на лесопилку. Лесовозы выгружают бревна, и они передаются по конвейеру непосредственно в окорочный станок. Большинство окорочных станков подвергаются сильному воздействию ударных нагрузок, когда материал сбрасывается в машину, вращается или переворачивается, и выбрасывается из системы.

Что искать...

Лесопилки и лесохозяйственные работы.

Если подшипник располагается между ремённым шкивом и приводом, то Cooper дает преимущество полной разборки для удобства замены. Такая полностью разборная до вала конструкция уменьшает простои, связанные с заменой или техобслуживанием, до времени, необходимого на разборку и сборку опоры подшипника. Все двигатели, барабаны, шкивы и валы остаются на своем месте во время замены.

Есть ряд других преимуществ выбора продукции компании Cooper Split Roller Bearing для окорочных станков. Конструкция однорядного цилиндрического ролика Cooper может выдерживать ударные нагрузки на подшипники намного лучше, чем другие конфигурации роликовых подшипников. Подшипники должны выдерживать значительные ударные нагрузки при применении в окорочных станках особенно во время загрузки и пуска.

Продолжение на следующей странице.

Большой барабанный окорочный станок

Крупный план привода роликов, расположенных снизу барабана

Одной из наиболее важных особенностей подшипника Cooper является алюминиевое тройное лабиринтное (ATL) уплотнение. ATL-уплотнение прижимается к валу и вращается вместе с ним. Два уплотнительных кольца в отверстии каждого ATL-уплотнения прижимаются к валу, образуя полное уплотнение. ATL-уплотнение является лучшим стандартным уплотнением в отрасли, и особенно хорошо сдерживает мелкие опилки и частицы грязи, возникающие в процессе окорки.

Данные для выбора подшипника

Нагрузка от веса бревен и давление со стороны режущей головки являются основными факторами, которые необходимо учитывать при расчете радиальной нагрузки для головки окорочного станка. Для расчета общей результирующей нагрузки необходимы данные мощности привода, типа привода, размера вала и об/мин, количество главных барабанов и расстояния между подшипниками. Также необходимы данные веса плавающей режущей головки и ее расчетное рабочее давление.

Если подшипники выбираются для приводной головки, необходимо учитывать и другие факторы. Данные мощности привода в лошадиных силах, типа привода, размера вала и об/мин, а также диаметров шкивов необходимы для расчета натяжения ремня. Рабочее давление, вес плавающей режущей головки и расстояние между подшипниками необходимы для расчета результирующей нагрузки от контакта с бревном.

Барабанные окорочные станки выдерживают гораздо большие общие нагрузки, но являются более базовыми машинами, чем головной режущий станок. Наиболее важным фактором в выборе подшипников для барабанных окорочных станков является определение общего веса резервуара барабана, веса его нормальной рабочей нагрузки от древесины и количества опорных колес. Также необходимы данные мощности привода в лошадиных силах, типа привода, диаметра приводных колес (резиновые шины), размера вала и об/мин. Еще одним очень важным фактором, который необходимо учитывать, является то, расположен ли барабан под наклоном. Большинство окорочных станков не наклонены, но если станок наклонен, необходимо знать угол наклона или его увеличение в ходе работы. Наклонные вращающиеся барабаны могут оказывать очень высокую осевую нагрузку, и это должно быть выявлено перед выбором подшипника.

Дополнительная информация – общие характеристики

Поскольку ударные нагрузки трудно поддаются количественной оценке, нередко рекомендуется использовать стойки из стали или высокопрочного чугуна на окорочных станках. Сочетание тяжелых нагрузок и медленной скорости затрудняет обеспечение необходимого потока смазки на контактных поверхностях.

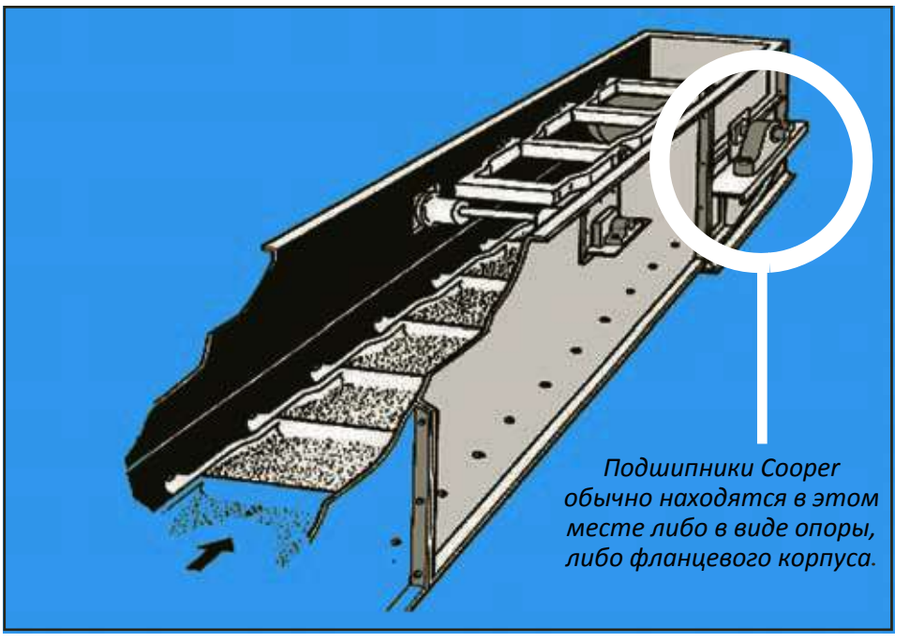
Добавление тонкого плотного хрома на кольца улучшает смазку и повышает твердость поверхности, что является предпочтительным вариантом для подшипников на окорочных станках.

Смазка и техобслуживание

Применение на большинстве систем медленного движения обычно требует более вязкой смазки, чем стандартная смазка для подшипников. Как правило, подшипники на окорочных станках требуют использования смазки с противозадирными (EP) присадками и базового масла с маркой вязкости 460. К такому маслу относятся марки Chevron UltraDuty #2, Texaco Starplex Premium и Lubricating Engineers 1250 Almasol.

Использование сухих плёнкообразующих присадок (таких как соединения молибдена) может помочь в формировании и поддержании необходимой смазочной пленки на рабочих поверхностях подшипника.

Своевременное и частое техобслуживание необходимо для поддержания смазки в подшипнике и обеспечения ожидаемого срока службы подшипника. Как правило, повторная смазка должна проводиться каждые две-четыре недели. При повторном смазывании контактирующие поверхности покрываются свежей смазкой, и все мелкие частицы, которые пытались проникнуть через тройное лабиринтное уплотнение, вычищаются из подшипника.



Описание применения

Скребковые цепные конвейеры обычно используются для транспортировки материалов вверх под наклоном или на относительно плоских поверхностях, много раз сбрасывая материал в бункеры или на другие конвейеры. Они перемещают материал через лоток на цепях, а не на ленте на поддерживающих роликах.

Скребковые конвейеры крутятся на относительно медленной скорости, как правило, от 5 до 10 об/мин, и подвергаются тяжелым ударным нагрузкам. По сравнению с поверхностными или ленточными конвейерами скребковые цепные конвейеры, как правило, относительно короткие, чаще всего менее 100 футов в длину.

Нередко ведущий вал оснащается стальными ступицами и закладной втулкой, на которой монтируются цепные звездочки. Привод работает через зубчатый редуктор, установленный на двигателе и соединенный с ведущим валом.

Преимущества Cooper

Подшипники **Cooper** применяются на конвейерах в классических труднодоступных местах. Разъемная конструкция позволяет проводить монтаж и визуальный осмотр подшипников Cooper в труднодоступных местах между приводом и цепным зубчатым барабаном. Данная полностью разборная до вала конструкция уменьшает простои, связанные с заменой или техобслуживанием, до времени, необходимого для разборки и сборки опоры. Все двигатели, редукторы и валы остаются на своих местах во время замены.

Существует ряд других преимуществ выбора продукции компании Cooper Split Roller Bearing для скребковых цепных конвейеров. Конструкция однорядного цилиндрического ролика Cooper может выдерживать ударные нагрузки на подшипники намного лучше, чем другие конфигурации роликовых подшипников. Подшипники должны выдерживать значительные ударные нагрузки при применении на конвейерах, особенно если лоток заполнен во время пуска.

FastFacts

Где найти скребковые цепные конвейеры...

Скребковые цепные конвейеры применяются в деревообрабатывающей и бумажной промышленности, переработке металлолома и отходов. При движении металлолома металл сбрасывается на скребковые конвейеры из входного лотка и обычно движется вверх под наклоном 10-12 футов.

Что искать...

Некоторые более длинные скребковые цепные конвейеры применяются на целлюлозных заводах. Эти конвейеры, как правило, горизонтальные и перемещают целлюлозу на расстояния 80-100 футов. На лесопилочных скребковых цепных конвейерах можно обнаружить скребки или крюки. Древесина сбрасывается на конвейер и «захватывается» скребками на цепи по мере вращения конвейера. Большинство скребковых цепных конвейеров испытывают сильное воздействие ударных нагрузок, когда материал сбрасывается на цепи!

Одной из наиболее важных особенностей подшипника Cooper является алюминиевое тройное лабиринтное (ATL) уплотнение. ATL-уплотнение прижимается к валу и вращается вместе с ним. Два уплотнительных кольца в отверстии каждого ATL-уплотнения прижимаются к валу, образуя полное уплотнение. ATL-уплотнение является лучшим стандартным уплотнением в отрасли и особенно хорошо сдерживает частицы пыли и грязи, которые переносятся и оседают вблизи мест расположения подшипников.

Данные для выбора подшипника

Нагрузка от натяжения цепи, вес материала и вес деталей являются основными факторами, которые необходимо учитывать при расчете радиальной нагрузки.

Продолжение на следующей странице...

Для расчета общей результирующей нагрузки необходимы данные мощности привода в лошадиных силах, скорости движения цепи в футах в минуту (фт/мин) или об/мин вала, а также диаметра звездочек. Также требуются данные по количеству ветвей цепи и расстояния между подшипниками. Длина конвейера и производительность в тоннах в час также являются полезными данными для расчета нагрузки.

Производительность в тоннах в час делится на скорость движения цепи для расчета среднего веса материала. Данное значение умножается на длину конвейера для примерного расчета общей нагрузки материала. Если данные производительности в тоннах в час не могут быть предоставлены, в приведенной ниже таблице для справки приводится средний вес традиционно транспортируемого материала.

Материал	Средний вес (на фт^3)
Цемент	75 – 80 фунтов
Уголь	50 – 55 фунтов
Зерно	38 – 45 фунтов
Гравий	90 – 100 фунтов
Песок (влажный)	110 – 130 фунтов
Опилки	10 – 13 фунтов
Камень	58 – 90 фунтов
Щепа	12 – 20 фунтов

В дополнение к нагрузке от натяжения цепи важное значение для определения нагрузки на подшипник имеет собственный вес деталей. Вес звездочек, муфт(ы), барабана на валу (как правило, тяжелая труба), а также редуктора скорости, если он установлен на валу, учитывается при расчетах нагрузки. Обратите внимание, расположен ли конвейер горизонтально или под наклоном.

Дополнительная информация - общие характеристики

Поскольку ударные нагрузки трудно поддаются количественной оценке, нередко рекомендуется использовать стойки из стали или высокопрочного чугуна на скребковых цепных конвейерах. Сочетание тяжелых нагрузок и медленной скорости затрудняет обеспечение необходимого потока смазки на контактных поверхностях. Добавление тонкого плотного хрома на кольца улучшает смазку и повышает твердость поверхности, что является предпочтительным вариантом для подшипников на скребковых цепных конвейерах.

Смазка и техобслуживание

Применение на большинстве систем медленного движения обычно требует более вязкой смазки, чем стандартная смазка для подшипников. Как правило, подшипники на конвейерах требуют использования смазки с противозадирными (EP) присадками и базового масла с маркой вязкости 460. К такому маслу относятся марки Chevron UltraDuty #2, Texaco Starplex Premium и Lubricating Engineers 1250 Almasol. Использование сухих плёнкообразующих присадок (таких как соединения молибдена) может помочь в формировании и поддержании необходимой смазочной пленки на рабочих поверхностях подшипника. Своевременная и частая смазка является обязательным условием для обеспечения ожидаемого срока службы подшипника. Как правило, замена смазки на конвейерах должна проводиться каждые две-четыре недели. При повторном смазывании контактирующие поверхности покрываются свежей смазкой и все мелкие частицы, которые пытаются проникнуть через тройной лабиринт, вычищаются из подшипника.

Описание применения

Ребристо-трубчатые охлаждающие вентиляторы также известны как лопастные вентиляторы. Они имеют вертикальные валы и лопасти большого диаметра обычно от 8 до 12 футов. Ребристо-трубчатые охлаждающие вентиляторы втягивают или выталкивают воздух через группы труб, которые обернуты оребрением. Лопастные вентиляторы обычно встречаются в группах по 12 и более, расположенных внутри большого ящика, который располагается на уровне около двадцати футов на открытом воздухе на сваях.

Диаметр вала обычно колеблется от 1-11/16 дюймов до 2-15/16 дюймов. Стандартный диаметр вала, используемый на новых вентиляторах, составляет 2-15/16 дюймов. В большинстве случаев вертикальный вал лопастного вентилятора имеет ременной привод в нижней части вала с частотой вращения от 200 до 500 об/мин. Подшипник оригинального оборудования – это шариковый или конический роликовый подшипник с креплением установочными винтами к валу. Эти подшипники установлены в квадратный фланец, который в свою очередь прикреплен к угловой или швеллерной раме. Компания Cooper Bearing Company разработала разъемный квадратный фланец (линия DF) для такого рода применений.

Преимущества Cooper

Существует ряд преимуществ использования продукции компании Cooper Split Roller Bearings в лопастных вентиляторах. Неразъемные подшипники, используемые в настоящее время в большинстве лопастных вентиляторов, удерживаются на месте установочными винтами. Когда данный подшипник выходит из строя, установочные винты разрывают вал, что требует снятия целого вентилятора, а вал должен быть повторно обработан. Подшипник Cooper прижимается к валу, и внутреннее кольцо защищает вал, когда подшипник со временем выходит из строя. Вал не повреждается, вентилятор не нужно вынимать. Кран больше не требуется для замены подшипников. Это не только сокращает время простоя, но и устраняет риск повреждения ребристых труб при вынимании вала.

Утечка смазки является проблемой вертикального вала. Большинство других подшипников имеют контактные уплотнения, где вал вращается внутри уплотнения. Со временем уплотнение изнашивается и смазка просачивается, попадая на вал. Алюминиевое тройное лабиринтное уплотнение (ATL) крепится подшипников Cooper к валу и вращается вместе с ним. Два уплотнительных кольца в отверстии каждого ATL-уплотнения крепятся к валу и обеспечивают полную герметизацию. Это исключает износ и гораздо лучше сохраняет смазку в подшипнике в течение длительных периодов времени.

При использовании стопорных колец и разъемного роликового подшипника лопастный вентилятор может быть установлен и правильно выровнен один раз. С этого момента все компоненты лопастного вентилятора могут сопоставляться с закрепленным на месте подшипником. Нет необходимости повторно выравнивать или задавать положение вентилятора после каждой замены подшипников.

Данные для выбора подшипника

Для расчета скорости вращения вентилятора необходимо знать обороты двигателя на выходе и диаметры шкивов двигателя и вентилятора. Два шкива, как правило, соединяются клиновыми ремнями под натяжением. В рабочих условиях натяжение ремня вызывает радиальную нагрузку на подшипник в основании вала. Эта радиальная нагрузка также известна как натяжение ремня. Натяжение ремня можно рассчитать по данным мощности двигателя в л.с., скорости вращения двигателя и диаметров шкивов.

Осевую нагрузку можно рассчитать по весу лопастей и вала, а также данным статического давления и диаметра лопастей. Учитывая длину и диаметр вала можно рассчитать вес.

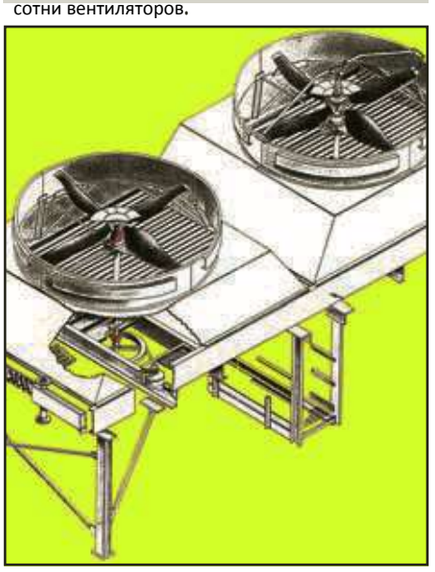
FastFacts

Где применяются лопастные вентиляторы...

Лопастные вентиляторы обычно применяются на нефтеперерабатывающих и химических заводах. Они теряют гораздо меньше воды на испарение, чем обычные градирни, и используются там, где наличие воды ограничено.
Их наибольшие концентрации расположены на юге Калифорнии, в Техасе и на нефтеперерабатывающих заводах около Филадельфии.

Что искать...

Лопастные вентиляторы применяются группами, как правило, по 12 и более. На большом нефтеперерабатывающем заводе или химическом заводе нередко можно найти сотни вентиляторов.



Обычно статическое давление составляет лишь от одного до двух дюймов водяного столба, поэтому необходимо знать только диаметр лопасти.

Дополнительная информация – применение на вертикальном валу

Выбор подшипника основывается на поддерживании вала. При применении на лопастных вентиляторах подшипник Cooper может выдерживать до 1380 фунтов осевого усилия при 500 об/мин.

Продолжение на следующей странице...

На медленных скоростях подшипник имеет большую способность выдерживать осевую нагрузку, нежели способность зажима. Стандартной практикой для вертикальных валов является добавление 20% к нормальному моменту затяжки зажимного кольца.
Это составляет 50 фунто-дюймов для подшипников серии 01 в диапазоне размеров от 1-11/16 дюймов до 3 дюймов. Динамометрический ключ требуется для соблюдения строгой точности. Неточный момент затяжки может привести к соскальзыванию вала и быстрому выходу из строя. Стопорные кольца могут также быть использованы для предотвращения проскальзывания вала через отверстие в неподвижной опоре.

Смазка и допуск вала

Высокотемпературная смазка должна использоваться при температуре выше 180 °F, характерной для верхнего подшипника на лопастном вентиляторе. Обычно рекомендуется использовать высокотемпературную смазку в сочетании с базовым маслом марки вязкости 460 и с противозадирными присадками. К такому маслу относятся марки Chevron Ultra Duty #2, Exxon Ronex Extra Duty Moly, Lubricating Engineers 1250 Almasol, Mobil Mobiltemp 78 и Texaco Starplex Premium.

Допуск для большинства лопастных вентиляторов составляет +0,000, -0,003 дюйма. Округлость и конус должны поддерживаться на уровне 0,001 дюйма.

Большинство химических и перерабатывающих заводов обеспечивают огромные возможности для подшипников Cooper при применении на лопастных вентиляторах.

Описание применения

Большая часть питьевой воды хранится в поверхностных водоемах, где вода собирает такие материалы, как грязь и растительные вещества.
Для удаления этих материалов используется метод, называемый флокуляцией.

Вода подается из резервуара в бассейн глубиной около 8 футов, шириной 15 футов и длиной от 80 до 100 футов. Добавляются химические вещества, называемые флокулянтами, что вызывает связывание грязи и растительного материала в более крупные частицы, чтобы они могли быть легко отфильтрованы. Для тщательного перемешивания флокулянтов с водой трансмиссионный вал в нижней части бассейна имеет ряд гребных колес, вращающихся на малой скорости (обычно 10-12 об/мин).

Трансмиссионный вал диаметром от 2 до 5 дюймов проходит вдоль бассейна и поддерживается десятком подшипников. Обычно на одном конце или в середине вала, поддерживаемого на одной неподвижной опоре, имеется цепной привод, а все остальные подшипники являются подвижными опорами.

Тремя распространенными вариантами расположения являются горизонтальные гребные колеса, балансиры и вертикальные смесители. Горизонтальные гребные колеса являются наиболее распространенным вариантом расположения.

Преимущества Cooper

Существует ряд преимуществ выбора подшипников Cooper для использования на флокуляторах. Разъемная конструкция подшипников позволяет упростить проверку и дает возможность замены подшипника без снятия других компонентов с вала.

Алюминиевое тройное лабиринтное уплотнение наряду с полной набивкой смазки позволит предотвратить попадание в подшипник любых химических веществ, отложений, ракообразных из дрейссен или других посторонних материалов при погружении в флокуляторный бассейн.
Из-за недостаточного уплотнения другие подшипники выходят из строя из-за этих загрязнений и разрушают вал при выходе из строя. Это требует не только длительного простоя для исправления проблемы, но и дорогостоящего технического обслуживания для замены изношенных валов. Подшипники Cooper и вал могут проходить проверку, когда из бассейна раз в год сливают воду для планового технического обслуживания.

FastFacts

Где применяются флокуляторы...

Флокуляторы можно найти на заводах фильтрации воды в средних и больших поселках и городах, где могут возникать проблемы с грязной водой. Небольшие города обычно закупают воду из соседних крупных городов и не нуждаются в собственных заводах фильтрации.

Примечание: флокуляторы не применяются на предприятиях по очистке сточных вод.

Что искать...

Стандартный флокулятор с горизонтальными гребными колесами.

Данные для выбора подшипника

В большинстве флокуляторов радиальная нагрузка является минимальной, поэтому используются подшипники серии 01. Тем не менее, важно обратить внимание на скорость вращения и размер вала. Также важна длина трансмиссионного вала.

Необходимо знать узел привода, прямой или цепной привод, а также его расположение (на конце вала или в середине).

Продолжение на следующей странице...

Завод фильтрации воды, где находятся флокуляторы

Также должен быть известен тип используемых муфт – глухая или гибкая. Также могут помочь данные максимальной температуры воды в летнее время и минимальной температуры воды в зимний период.

Кроме того потребуется схематический чертеж расположения (см. опросный лист для трансмиссионного вала).

Дополнительная информация - срок службы подшипников

Важнейшим фактором для срока службы подшипника является состояние и центрирование вала. Вал меньше требуемого размера или ржавый вал снижают «схватывание» уплотнения с валом. Плохо выровненный вал "шатается" на подшипнике, при открывании и закрывании контактов уплотнения.

В одном городе, где все валы находились в пределах допуска и была выполнена лазерная центровка, в процессе эксплуатации 140 подшипников Cooper за 15 лет не возникло никаких сбоев.

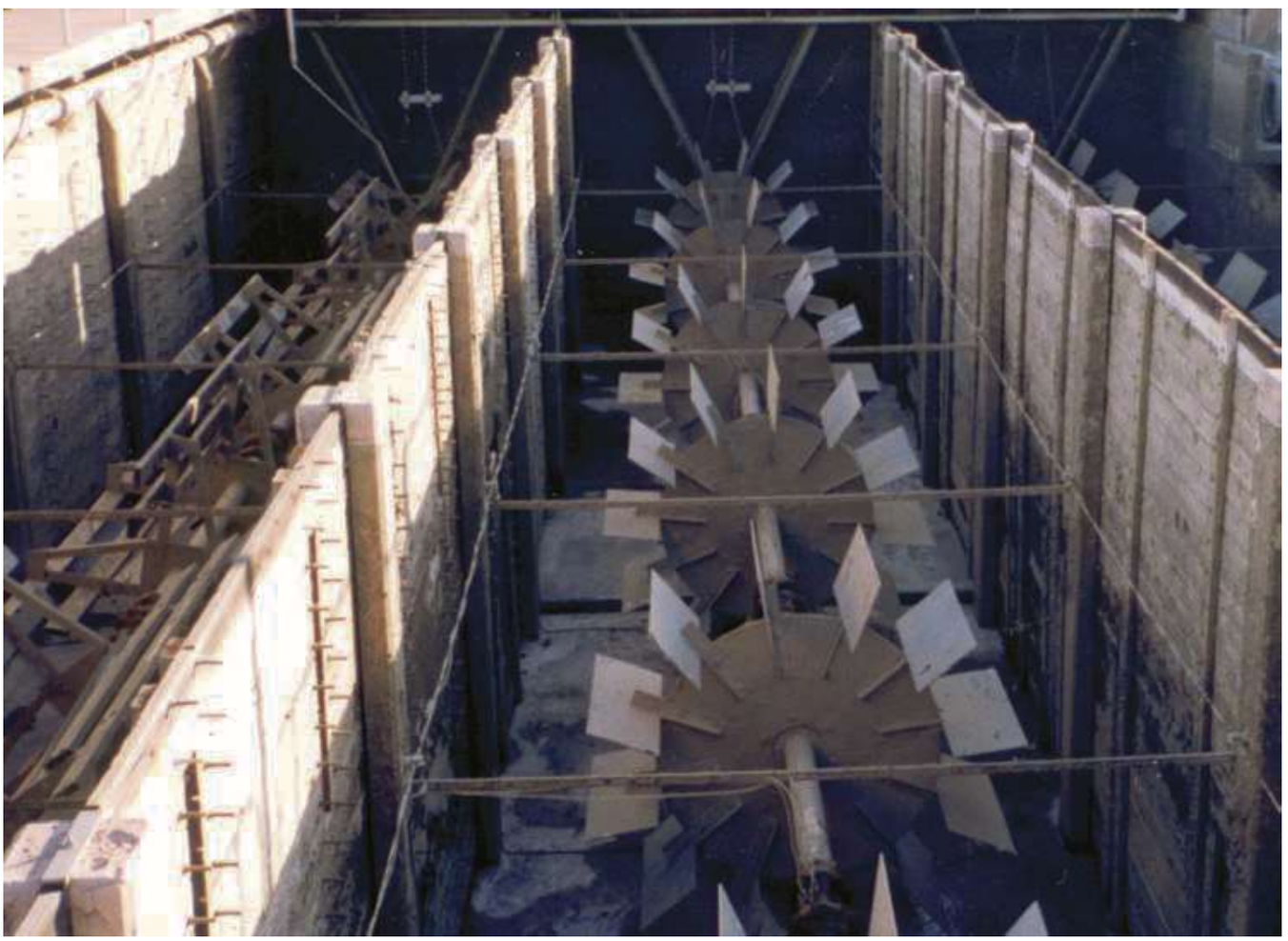
Смазка

При применении на флокуляторах мы рекомендуем использовать алюминиевую комплексную пищевую смазку. Поскольку алюминиевый комплекс устойчив к вымыванию, он не совместим со многими другими типами смазок. Перед добавлением алюминиевой комплексной смазки подшипник должен быть очищен растворителем от других смазок.

В связи с медленной скоростью и погруженным в воду расположением необходимо использовать полную набивку смазкой.

Для обычной смазки смазочные линии должны идти с поверхности до подшипника.

Стандартный флокулятор с горизонтальными гребными колесами



Описание применения

Зубчатые передачи используются для передачи движения от одного вала к другому. Их можно разделить на три категории: цилиндрические зубчатые передачи, косозубые цилиндрические передачи, и конические зубчатые передачи. Цилиндрические зубчатые передачи используются на машинах с низкой скоростью для передачи движения от одного вала к другому параллельному валу.

Косозубые цилиндрические передачи используются при высоких скоростях, связанных с передачами большой энергии, или там, где важно шумоподавление. Конические зубчатые передачи используются для передачи энергии между пересекающимися валами.

Преимущества Cooper

Основным преимуществом подшипников Cooper является разъемная конструкция. В некоторых случаях может быть несколько передач на общем валу. Разъемная конструкция позволяет производить монтаж и визуальный осмотр подшипников в труднодоступных местах, не снимая любые другие компоненты с вала. Это уменьшает время простоя с нескольких дней до нескольких часов.

Данные для выбора подшипника

Для расчета нагрузок на подшипник должна быть известна мощность двигателя в л.с. и частота вращения для любого типа передачи.

Цилиндрические зубчатые передачи

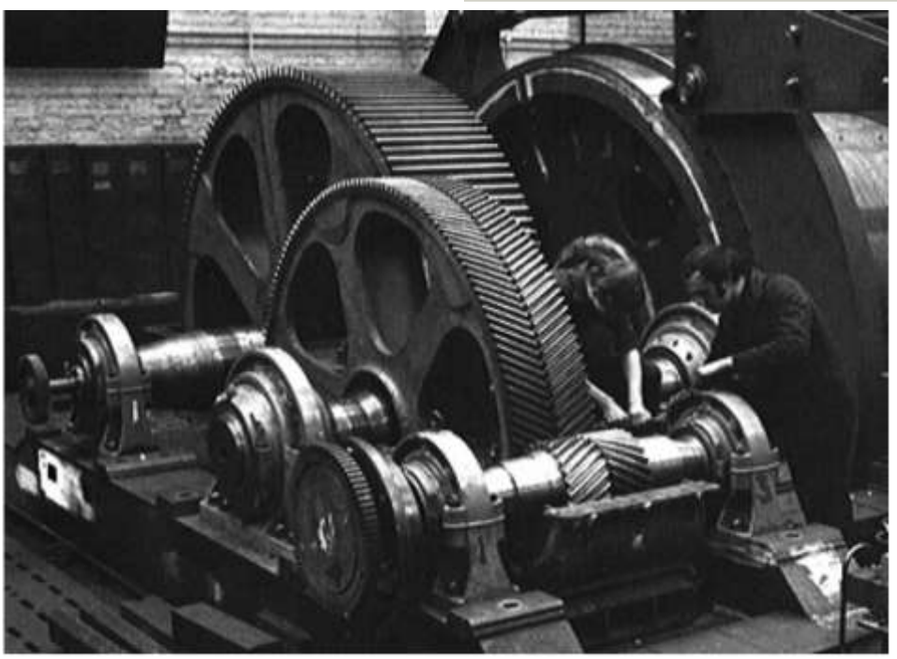
Цилиндрические зубчатые передачи можно определить по их зубьям, которые расположены параллельно оси вращения. Меньшая из двух зацепляющихся шестерен называется ведущей шестерней. Большую часто называют зубчатой передачей или усиленной шестерней. В процессе эксплуатации они не оказывают осевую нагрузку на вал.
По этой причине основным фактором для цилиндрической зубчатой передачи является радиальная нагрузка, создаваемая реакцией передачи. Для каждой передачи требуются данные диаметра делительной окружности и количества зубьев. Также должен быть известен угол давления в зацепляющихся шестернях. Существует два общепринятых угла давления для цилиндрических зубчатых передач – 14° и 20°.

Косозубые цилиндрические передачи

Зубья косозубой цилиндрической передачи вырезаются в форме спирали, образуя постоянный угол по отношению к оси передачи. При использовании косозубых цилиндрических передач, угол спирали вызывает осевую нагрузку в дополнение к результирующей радиальной нагрузке. Для расчета обеих нагрузок требуется диаметр делительной окружности и число зубьев. Также должны быть предоставлены значения угла давления и угла спирали.

Конические зубчатые передачи

Существует четыре вида конических зубчатых передач: прямозубая, zerol, спиральнозубая и гипоидная. Прямозубые конические передачи используются для медленной скорости (ниже 1000 фут/мин). Три другие вида используются для более высоких скоростей, когда важно подавление вибрации и шума.



Важно отметить, является ли коническая зубчатая передача передачей реверсивного вида. Если является, то ударные нагрузки обычно превышают максимально допустимую осевую нагрузку подшипника Cooper. Проконсультируйтесь с инженерной группа для получения дополнительной информации.

FastFacts

Где применяются зубчатые передачи...

Зубчатые передачи могут использоваться на заводах, где несколько машин, стоящих рядом друг с другом, должны работать от одного привода. Как правило, вал располагается перпендикулярно машинам, а конические зубчатые передачи используются для перенаправления энергии. Зубчатые передачи также используются для снижения скорости вращения вала от одного вала к другому за счет изменения диаметров зубчатых колес.

Что искать...

Большое прямозубое цилиндрическое зубчатое колесо показано за двумя шевронными зубчатыми колесами.

Описание применения

Трансмиссионный вал используется для передачи энергии от одного источника к одной или нескольким машинам. Это осуществляется путем соединения участков вала с помощью муфт для достижения необходимой длины вала.

Для питания других частей оборудования вал отбора мощности (шкив, барабан, звездочка, шестерня и т.д.) крепится к валу. Затем ремень или цепь подсоединяется к валу отбора мощности и валу машины.

Первоначально для обеспечения энергией вала, который проходил вдоль заводов, использовалось водяное колесо. После появления паровых турбин они заменили водяное колесо, а с появлением электричества большие двигатели заняли их место. Примерно до 1950 г. трансмиссионные валы не заменялись индивидуальными приводами для каждой единицы оборудования.

Тем не менее, многие старые заводы до сих пор используют трансмиссионные валы для передачи энергии на свои машины. Трансмиссионные валы заводов могут иметь источник питания на одном конце или где-то около центра. Они могут быть как несколько футов, так и несколько сотен футов в длину. Одинаковый диаметр вала может сохраняться по всей длине, либо может быть несколько переходов на меньший диаметр.

Судовые трансмиссионные валы, вероятно, будут использоваться еще достаточно долгое время. Для сбалансированности судна самые тяжелые компоненты, такие как двигатель и редуктор, должны располагаться ближе к центру судна (посередине судна).

Главная энергетическая установка, как правило, располагается в задней части корабля (корма), а силовая установка маневрирования (носовое подруливающее устройство) – в передней части. Для передачи энергии от двигателя к гребным агрегатам требуется трансмиссионный вал. Так как все подшипники судового вала представляют собой опорные подшипники (отсутствуют шкивы или звездочки для опоры), то, как правило, используется серия 01. На некоторых судах большой мощности используются подшипники серии 02, но для большинства судов достаточно серии 01. Поскольку осевые нагрузки превышают нагрузки, которые могут выдерживать подшипники Cooper и практически любые другие неподвижные подшипники, требуется специальный упорный шарикоподшипник. Он обычно находится в редукторе между двигателем и промежуточным валопроводом. Для расчета радиальных и осевых нагрузок, прилагаемых коническими зубчатыми передачами, необходимо предоставить данные радиуса делительной окружности шестерни и угол давления зубьев шестерни. Также необходимо знать угол конуса между осью вала и зубьями шестерни.

Преимущества Cooper

Основным преимуществом использования подшипников Cooper является разъемная конструкция. При применении в трансмиссионном валу может оказаться очень трудно установить неразъёмный подшипник в связи с положением вала отбора мощности и любых муфт.

Компания Cooper также предлагает серию SAF-совместимых стоек, которые подходят для замены многих SAF-опор.

Данные для выбора подшипника

На стандартном трансмиссионном валу отбор мощности может осуществляться через шкив, барабан, звездочку или зубчатую передачу. В зависимости от этого для правильного выбора подшипников необходима разная информация. Независимо от расположения должна быть известна мощность привода в лошадиных силах, а также мощность машин(ы) в л.с. Кроме того, необходимы данные частоты вращения вала и диаметр(ы) вала.

FastFacts

Где применяются трансмиссионные валы...

Трансмиссионные валы обычно применяются на построенных до Второй Мировой войны бумажных фабриках, мукомольных заводах, текстильных фабриках и др. Они также широко используются на морских судах.

Что искать...

Стандартный заводской настенный трансмиссионный вал с отбором мощности на ременном приводе показан снизу слева.

Ременной или цепной привод

Необходимо указать тип привода (ременной, канатный, клиноремённый или цепной). Необходимы данные диаметра ведомого шкива/звездочки и диаметра ведущего шкива/звездочки.

Зубчатый привод

Требуется диаметр делительной окружности каждой шестерни. Кроме того, необходимы данные количества зубьев (или шаг) и угол давления.

Также необходим схематический чертеж расположения (см. опросный лист для трансмиссионного вала).

Дополнительная информация - промежуточная опора

Расстояния между валами отбора мощности могут быть большими. Вал прогнется под собственным весом и создаст наклон на вале. Наклон более 1/2500 приведет к кромочной нагрузке цилиндрического роликоподшипника и поломке. Обязательным правилом является установка опор вала с интервалом равным диаметру вала, поделенному на 20.

Фактическая длина, при которой прогиб вала превысит способность подшипника к самовыравниванию, может быть вычислена на основе диаметра вала.

Второстепенные места размещения подшипников

В случаях, когда оборудование с независимым питанием заменяет оборудование, работавшее от трансмиссионного вала, подшипники, которые больше не выполняют никаких функций, могут остаться на своих местах на трансмиссионном валу. Если в местах, на которые больше не оказывается дополнительная радиальная нагрузка от вала отбора мощности, имеются подшипники, то существует большая вероятность, что подшипники слишком слабо нагружаются и могут не работать вследствие проскальзывания.

Расположение подшипников

Расположение неподвижных (GR) подшипников зависит от расположения источника питания и количества и вида муфт. Ровно один неподвижный подшипник необходим для каждого цельного участка валопровода. Цельный участок может создаваться путем соединения отдельных участков валопровода глухими муфтами.

Независимые участки могут создаваться путем соединения частей вала гибкими муфтами или их разделением с помощью привода (располагая источник питания около середины трансмиссионного вала). Если источник питания находится на одном конце и все муфты являются глухими, один неподвижный (GR) подшипник будет использован независимо от длины вала.

При применении на судах, где осевые нагрузки на обыкновенных гребных валах являются значительными, используется специальный упорный шарикоподшипник в неподвижном положении. Такое расположение требует, чтобы во всех промежуточных положениях использовались подвижные (EX) подшипники.

В системе Шоттеля или Z-приводе используется центральный двигатель для питания удаленных редукторов. Промежуточные валы соединяются с помощью гибких муфт и универсальных шарниров. Каждый участок может использоваться как независимый и обычно поддерживается двумя подшипниками: один – неподвижный (GR) и один – подвижный (EX).

Стандартное расположение гребного вала с использованием разъемных подшипников Cooper разных размеров.

Использование подшипников Cooper в труднодоступных местах дает очевидное преимущество.

Описание применения

Сушилки для лесоматериалов используются для сушки лесоматериалов перед их обработкой. Сушилки сокращают время, необходимое для качественной сушки сырых пиломатериалов, перед их распиливанием на пиломатериалы заказанного размера. Как правило, они представляют собой большие сооружения из металла с входными дверями на двух длинных сторонах. Они различаются по размеру, но, как правило, составляют 60-100 футов в ширину и несколько сотен футов в длину.

Для сушки древесины пар циркулирует в змеевиках под крышей здания. Горячий воздух циркулирует по змеевикам и зданию за счет использования вентилятора. Вал проходит вдоль ширины здания и соединяется с двигателем, расположенным снаружи. Температура внутри сушилки, как правило, составляет от 250 до 300 °F.

Каждый вал приводится в движение отдельным двигателем, как правило, мощностью 5 или 10 л.с., работающим на скорости от 600 до 1000 об/мин. Диаметр вала в таких системах, как правило, составляет менее 3 дюймов.

Преимущества Cooper

Основным преимуществом использования подшипников Cooper является разъемная конструкция. Подшипники устанавливаются под крышей на двутавровой балке, которая охватывает всю ширину здания. Такой способ монтажа создает трудность доступа к подшипникам. Разъемная конструкция позволяет производить монтаж и визуальный осмотр в труднодоступных местах на вершине двутавровой балки.

Еще одним преимуществом подшипников Cooper является алюминиевое тройное лабиринтное уплотнение или ATL-уплотнение. ATL-уплотнение прижимается к валу и вращается вместе с ним. При применении в условиях высокой температуры, аналогичных данному применению, необходимо заменить стандартные буна-каучуковые/неопреновые кольца в уплотнении витоновыми уплотнительными кольцами. Витоновые уплотнительные кольца способны работать при температурах до 350 °F.

Данные для выбора подшипника

Для расчета скорости вращения вентилятора требуются данные по выходным оборотам двигателя. Кроме того, требуются данные по диаметрам шкива вентилятора и шкива двигателя. Два шкива, как правило, соединяются натянутыми клиновыми ремнями. В рабочем режиме натяжение ремня вызывает радиальную нагрузку на подшипник. Данная радиальная нагрузка известна как натяжение ремня. Натяжение ремня можно рассчитать по мощности двигателя в лошадиных силах, частоте вращения двигателя и диаметрам шкивов.

Осевую нагрузку можно рассчитать по данным диаметра лопастей и статического давления. Зная длину и диаметр вала, можно рассчитать вес вала. Обычно статическое давление составляет лишь один дюйм водяного столба, поэтому достаточно знать только диаметр лопастей.

Для определения необходимой смазки и правильного выбора подшипников, необходимо знать температуру внутри сушилки и температуру окружающей среды.

Дополнительная информация - расположение подшипников

При таком применении неподвижный подшипник может быть установлен в двух возможных местах. Один вариантом расположения может быть монтаж неподвижного подшипник снаружи рядом с двигателем. Преимуществом такого размещения является то, что подшипник будет лучше охлаждаться при работе. Другим вариантом расположения является размещение подшипника рядом с вентилятором. Такое положение является предпочтительным, если используется вентилятор реверсивного типа. При применении в других сушилках оба способа монтажа были успешными.

Смазка

Вследствие относительно медленной скорости и высокой температуры (выше 180 °F) необходимо использовать высокотемпературную смазку.

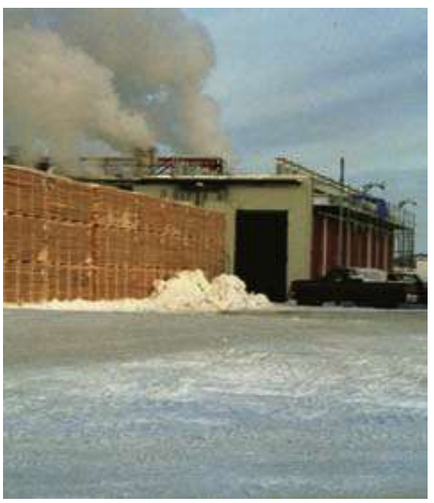
FastFacts

Где применяются сушильные печи...

Сушилки можно обнаружить везде, где находятся большие лесопильные заводы. Они, как правило, располагаются на северо-востоке, северо-западе и на юге, где преобладает деревообрабатывающая промышленность.

Что искать...

Стандартная сушильная печь на лесопилке.



Как правило, рекомендуется использовать высокотемпературную смазку в сочетании с базовым маслом марки вязкости 460 и противозадирными (EP) присадками. К такому маслу относятся марки Chevron Ultra Duty #2, Lubricating Engineers 1250 Almasol и Texaco Starplex Premium.

Витоновые уплотнительные кольца

При применении в сушилках для лесоматериалов необязательно соблюдать зазор C3 между роликами и наружным кольцом. Поскольку подшипники установлены внутри печи, они находятся при такой же температуре, что и вал, и будут расширяться с той же скоростью. Однако необходимо отметить, что из-за высокой температуры в ATL-уплотнении должны использоваться витоновые уплотнительные кольца вместо стандартных буна-каучуковых/неопреновых колец.

Описание применения

Двигатели используются для непосредственного питания оборудования, в то время как генераторы используются для производства электроэнергии для питания другого оборудования. Мощность двигателя или генератора измеряется в ваттах (Вт) или тысячах ватт (кВт), или в лошадиных силах (л.с.). Компания Cooper предоставляет подшипники для агрегатов, выходная мощность которых составляет от нескольких сотен до нескольких тысяч кВт. Размеры валов могут варьироваться от 3 -1/2 до 36 дюймов.

Преимущества Cooper

Разъемная конструкция подшипников Cooper позволяет производить монтаж и проверку в труднодоступных местах. Цилиндрические ролики, используемые в подшипниках Cooper, отлично подходят для применения при высоких скоростях и высоких нагрузках. Подшипники Cooper могут работать на высоких скоростях за счет использования консистентной смазки, в то время как конические или сферические ролики не могут работать на столь высоких скоростях или требуют использования жидкой смазки.

Одними из наиболее распространенных подшипников, которые заменяются подшипниками Cooper, являются подшипники скольжения RENK. Для данного подшипника требуется система жидкой смазки под давлением. Поскольку подшипники Cooper работают на консистентной смазке, высокие расходы на масляную систему исключаются.

Данные для выбора подшипника

При выборе подшипников для двигателей или генераторов необходимо учитывать вес ротора и вала. Также необходимо знать рабочую скорость. Важно также отметить, используется ли двигатель с переменной частотой вращения. Также необходимо определить вид используемых муфт. Кроме того, для определения местоположения подшипников и необходимого способа монтажа может оказаться полезным схематический чертеж.

Дополнительная информация – способы монтажа

Наиболее распространенным креплением является фланец. Если в случае использования опоры, платформа не предназначена для установки опоры, то может использоваться наша специальная стойка с высоким подъемом. При необходимости обратитесь в технический отдел для получения дополнительной информации.

Электрическая спецификация (EL)

Электрическая спецификация – это процедура компании, связанная с повторной проверкой и выборочной сборкой для обеспечения того, чтобы допуски центрирующего выступа, компонентов подшипника и сферического гнезда между обоймой и стойкой или фланцем находились в рамках диапазона среднего и нижнего значений их соответствующих допусков.

Затем оборудование будет промаркировано с указанием EL-спецификации, которой необходимо соответствовать.

FastFacts

Где применяются двигатели и генераторы...

Двигатели можно обнаружить на любом заводе или производственном объекте, где применяется крупногабаритное оборудование, например, на сталелитейных заводах. Генераторы широко используются в энергетической отрасли, например, на гидроэлектростанциях.

Что искать...

Наиболее распространенным расположением является среднеподвесной ротор, который поддерживается подшипником на каждом конце. Существуют также исполнения с одним подшипником. Используются крепления как на опоре, так и на фланце.

Заводские двигатели с использованием разъемных роликовых подшипников Cooper на стойках с высоким подъемом.

Смазка

В сотрудничестве с производителями двигателей/генераторов было проведено масштабное исследование для выявления смазки, которая отвечала бы широкому диапазону условий эксплуатации (скорость, нагрузки и размер вала). Было установлено, что следует использовать высокотемпературную смазку с загустителем литиевого комплекса и противозадирными присадками.

Данная смазка должна иметь марку вязкости (VG) 460. В число смазок, которые отвечают данным критериям, входят марки Lubricating Engineers 1250 Almasol и Texaco Starplex Premium.

Описание применения

Пилигримовые станы преобразуют круглую заготовку в бесшовную трубу. Заготовка может начинаться с диаметра 12 дюймов (300 мм) с небольшим отверстием по центру и заканчиваться 3/4 дюйма (19 мм) в диаметре. Заготовка проходит через пресс-форму, которая уменьшает диаметр, увеличивая при этом длину. Заготовка в начале процесса пилигримовой прокатки может составлять 20 (6 метров) и менее футов в длину, а на выходе можно получать бесшовные трубы длиной в несколько сотен футов (100 м и более). Труба может изготавливаться из меди или медных сплавов, нержавеющей стали или более экзотических сплавов.

Движущей силой является большой вес известный как весовой компенсатор, который медленно перемещается вертикально вверх под действием электричества и затем резко падает, чтобы протянуть заготовку через пресс-форму. Сердцем машины является коленчатый вал с пятью разъемными и двумя неразъемными кольцевыми подшипниками на нем. Неразъемные кольцевые подшипники - это обычные двухрядные сферические подшипники, установленные в машинной коробке на обоих концах коленчатого вала. На них ложится половина всей нагрузки, подаваемой на вал.

Два подшипника, расположенные внутри опор, монтируются в специальные шатуны, которые поддерживают вертикально движущийся большой вес.

Два подшипника внутри весовых подшипников также монтируются в шатуны, которые движутся горизонтально до седла пресс-формы. Они обычно называются опорными подшипниками балансира. Последний подшипник монтируется в неразъемный корпус, он поддерживает центр коленчатого вала и называется средним коренным подшипником.

Коленчатый вал вращается, поднимая вес вверх и перемещая пресс-форму обратно на заготовку. Когда вес падает, пресс-форма вытягивает заготовку вперед, сжимая ее до более тонкой и длинной формы. В то время как коленчатый вал вращается, шатуны, поддерживающие вес, движутся вверх и вниз, а шатуны, проталкивающие седло пресс-формы, движутся вперед и назад. Это действие называется возвратно-поступательным движением и вызывает другие нагрузки на подшипники, нежели простое вращение.

Подшипники для пилигримовых станов являются особыми по ряду направлений. Для уменьшения ударной нагрузки при падении груза и движении пресс-формы вперед внутренний зазор сведен к минимуму. Минимальный зазор в подшипниках обозначается как C2. Внутреннее кольцо подшипника имеет специальный скос

FastFacts

Где применяются пилигримовые станы...

Бесшовные трубы используются в химической промышленности, на некоторых трубопроводах природного газа высокого давления и атомных электростанциях. Неудивительно, что компании, строящие атомные электростанции, такие как Westinghouse, General Electric и Combustion Engineering имеют заводы по производству бесшовных труб. Трубы для химической промышленности, как правило, изготавливаются из экзотических сплавов такими металлургическими компаниями, как Sandvik Special Metals, Altech Specialty Metals и INCO Alloys.

Что искать...

Коленчатый вал, снятый с пилигримового стана.

по внутреннему диаметру и пазы по бокам. Такая модификация позволяет ему плотно прилегать к сторонам коленчатого кривошипа и позволяет смазке поступать в подшипник. Сепаратор имеет особо прочное соединение, в котором используется стальное кольцо с двумя винтами, крепящими каждую половину. По бокам сепаратора имеются фланцы, выступающие наружу для сцепления с выступами наружного GR кольца. Наружное кольцо имеет специальную «выставленную» конструкцию, что позволяет ему захватывать конец шатуна более плотно, чем обычные подшипники.

Зажимные кольца имеют специальный шлифованный наружный диаметр, чтобы уплотнительные кольца могли двигаться по нему, и имеют прокладки на соединениях.

Преимущества Cooper

Характер коленчатого вала делает разъемные подшипники единственной альтернативой другим подшипникам для данного расположения.

Данные для выбора подшипника

Обычно нам необходимо знать пять показателей для правильного выбора подшипника. В случае с подшипниками для пилигримовых станов мы должны сосредоточиться на трех.

Данные размера вала как всегда являются обязательными. Скорость, которая в данном случае выражается в циклах в минуту, также должна быть известна. Радиальная нагрузка является нашим главным фактором и может быть вычислена из объема падающего веса и расстояния, на которое он падает.
Пилигримовые станы имеют некоторые общие характеристики.
Поскольку они находятся в закрытых помещениях, и мы знаем средний срок службы подшипников, нам не нужно знать условия окружающей среды или ожидаемый срок службы.

Дополнительная информация

Монтаж подшипников Cooper на коленчатом валу пилигримового стан имеет решающее значение для срока службы подшипников. Поскольку нагрузка носит возвратно-поступательный характер, пиковая нагрузка каждого цикла попадает на внутреннее кольцо на одно и то же место при каждом обороте. Существенно важно для срока службы подшипников размещать соединения внутреннего кольца под углом 90 градусов от точки пиковой нагрузки. Необходим чертеж, на котором должно быть показано, где должны быть размещены соединения внутреннего кольца по отношению к верхней центральной точке коленчатого вала.

Уплотнения также имеют важное значение для срока службы подшипников. Исследование, проведенное в 1997 году, показало, что двумя главными причинами отказа подшипника являются состояние износа машин и вымывание смазки подшипников смазкой пресс-формы. Тщательная сборка и смазка уплотнений необходима для сохранения смазки в подшипниках, исключая при этом попадание смазки пресс-формы.

Смазка имеет решающее значение для срока службы любого подшипника. Огромные нагрузки и относительно низкие скорости делают процесс выбора смазки проблематичным. Обычно необходимо использовать смазку консистенции № 2 по NLGI в сочетании с базовым маслом со степенью вязкости не менее VG 460 и противозадирными присадками. Устойчивость к вымыванию является еще одним важным свойством. Данными свойствами чаще всего обладают высокотемпературные смазки. Альтернативой является использование синтетических смазок в сочетании с базовой жидкостью степени вязкости не менее VG 460.

НИКОГДА НЕ СМЕШИВАЙТЕ В ПОДШИПНИКЕ СИНТЕТИЧЕСКИЕ И НЕСИНТЕТИЧЕСКИЕ СМАЗКИ

FastFacts

Где применяются рольганги...

Рольганги используются там, где обрабатываются металлы. Сюда входят линии цинкования, производства по нанесению покрытий на листовой металл, прокатные станы и литейные машины. Как сталь, так и алюминий обрабатываются, используя рольганги. При таком применении используется большое количество подшипников: по два на один ролик на десятки или даже сотни роликов. Лучшим рынком для продукции Cooper, являются жёсткие условия эксплуатации, либо из-за распыления воды, либо вследствие наличия металлических частиц.

Что искать...

Вид сверху рольганга на выходе из нагревательной печи показан слева.

Описание применения

Рольганги используются для транспортировки листов, плит или слябов металла через различные процессы, которые включают прокат, покрытие и охлаждение. Они состоят из ряда роликов расположенных бок о бок, для формирования стола между двумя стадиями процесса. Обычно по обе стороны роликов располагаются направляющие определенного типа для удержания плоских металлических полос на роликах. Эти стадии могут проходить между нагревательной печью и валковой клетью, разматывателем и процессом нанесения покрытия (краска или оцинковка) или машиной для непрерывного литья слябов и стеллажом для охлаждения. В такой производственной среде происходит выделение тепла, образование частиц металла, разбрызгивание воды или сочетание всех трех факторов.

Рольганг состоит из секций, как правило, из четырех роликов каждая, смонтированных на стальной раме. Один или несколько роликов в каждой секции являются приводными, а остальные поддерживающими. В случае возникновения проблем весь «набор» из четырех роликов может быть снят на техобслуживание в мастерской.

Преимущества Cooper

Большая часть неразъемных кольцевых подшипников оригинального оборудования имеет либо коническое отверстие с креплением адаптера, либо прямые отверстия, которые требуют сложного трехступенчатого расположения вала с резьбовой секцией. Установка подшипников на адаптер требует надлежащего затягивания контргайки на адаптере. Слишком свободно – и подшипник проскальзывает, слишком плотно – и зазор в подшипнике устраняется. Обе проблемы приводят к преждевременной и частой поломке подшипников. Зазор в подшипнике Cooper задан заранее, просто прижмите его к валу, соблюдая рекомендуемый момент затяжки на винтах зажимного кольца.

При поломке со временем подшипника с прямым отверстием происходит повреждение вала. Сложное трехступенчатое расположение вала с резьбовой секцией делает ремонт валов большой проблемой. Подшипники Cooper прижимаются к валу. Когда подшипник ломается со временем, он может быть снят путем срезания или проплавления винтов зажимного кольца.

В случае использования в агрессивной среде нет лучшего уплотнения на рынке, чем алюминиевое тройное лабиринтное (ATL) уплотнение Cooper. В зависимости от скорости и температуры может быть выполнена полная набивка смазкой для дополнительного повышения характеристик ATL уплотнения. Если условия являются неблагоприятными для полной набивки смазкой, в обойму могут быть добавлены порты смазки для закачки смазки непосредственно на лабиринтное уплотнение.

Стандартные подшипники Cooper часто не совпадают с установленными подшипниками. Вследствие большого количества подшипников, присутствующих в рольганге, мы можем изготовить специальные стойки, уплотнения и другие компоненты в соответствии с потребностями конечных пользователей. Когда возникает необходимость внесения изменений в конструкцию вала, как в случае с трехступенчатым валом, компания Cooper готова бесплатно предоставить подробные чертежи для конечного пользователя для модификации их валов.

Данные для выбора подшипника

Как и при всех прочих вариантах применения мы должны знать размер вала. В отношении роликов, имеющих

Вид сбоку рольганга на сталелитейном заводе

неразъемные кольцевые подшипники с прямым отверстием и трехступенчатый вал, мы должны также знать количество имеющихся подшипников и корпусов и срок их службы.

Средний срок службы установленных подшипников можно определить наиболее быстро из общего количества роликов (умноженного на два подшипника на каждый ролик), поделенного на количество подшипников, замененных в прошлом году.

Радиальная нагрузка будет зависеть от конструкции и толщины роликов, ширины и вида переносимого материала.

Проще всего определить вес ролика и расположение вала на подшипниках, имея чертеж ролика.

Важным фактором является окружающая среда. Двумя основными составляющими окружающей среды с точки зрения срока службы подшипника являются температура и загрязняющие вещества (брызги воды или частицы металла).

Последним, но не менее важным фактором являются данные скорости валков в об/мин.

Дополнительная информация - смазка и техобслуживание

При применении на большинстве относительно медленных системах, особенно при повышенных температурах, требуется более вязкая смазка, чем стандартная смазка для подшипников.

В целом для подшипников на рольгангах требуется смазка с противозадирными присадками и базовое масло марки вязкости 460. К таким маслам относятся марки Mobil Mobiltemp 78, Texaco Starplex Premium, и Lubricating Engineers 1250 Almasol.

Своевременная и частая смазка является обязательным условиям для обеспечения ожидаемого срока службы подшипника. Как правило, смазка на рольгангах должна происходить каждые две-четыре недели.

При повторном смазывании контактирующие поверхности покрываются свежей смазкой, и все мелкие частицы, которые пытаются проникнуть через тройной лабиринт, вычищаются из подшипника.

Описание применения

Винтовые (или шнековые) конвейеры используются для перемещения различных типов материалов, таких как мелкий порошок, фосфат извести, свекловичный жом, цемент, гипсовая пыль и перья.

Материал подается в желоб, после чего он перемещается в осевом направлении вращающимся винтом или скребками, пока не достигнет разгрузки. Желоб может быть горизонтальным или наклоненным. Диаметр вала обычно колеблется от 3 до 6 дюймов.

Обычно винтовой конвейер имеет прямой привод через зубчатый редуктор. Рабочие скорости варьируются от 10 до 120 об/мин, мощность двигателя обычно составляет от 5 до 100 л.с.

Преимущества Cooper

Существует ряд преимуществ выбора подшипников Cooper для использования на винтовых конвейерах. Разъемная конструкция подшипников позволяет упростить проведение проверки и замены подшипника, не снимая при этом другие компоненты с вала.
Если используются промежуточные опоры, то винт или скребки, как правило, не могут быть разобраны, и должны использоваться разъемные подшипники.

Если рабочая скорость достаточно медленная, т.е. менее 2000" dn (dn = размер вала x об/мин), то может поддерживаться полная набивка смазкой. Сочетание нашего алюминиевого тройного лабиринтного (ATL) уплотнения и полной набивки смазкой оказалось очень эффективным методом защиты от попадания загрязнений в подшипник. Из-за недостаточного уплотнения другие подшипники регулярно выходят из строя от загрязнения.

Данные для выбора подшипника

Винтовые конвейеры, как правило, являются устройствами с большим тяговым усилием. Величина тяги зависит от многих переменных, таких как трение обрабатываемого материала, его влажность, объема материала в желобе, гладкость скребков и сторон желоба и т.д.

Так как существует очень много факторов, определяющих тяговое усилие, его практически невозможно вычислить. Если может быть получена следующая информация, то можно определить примерное значение осевой нагрузки.

Должны быть известны размер и скорость вращения вала. Так необходимо предоставить данные мощности в лошадиных силах

FastFacts

Где найти винтовые конвейеры...

Винтовые конвейеры можно обнаружить везде, где есть необходимость перемещения гранулированных или порошкообразных материалов или, где необходимо транспортировать сыпучие материалы. Они могут быть найдены в следующих отраслях промышленности: пищевые, бумажные, сахарные и комбикормовые заводы.

Что искать...

Изображение стандартного горизонтального винтового конвейера показано на рисунке слева.

Необходимо знать диаметр винта или скребка. Также должен быть известен вес винта.

Также обратите внимание, расположен ли желоб горизонтально, или определите угол наклона и тип транспортируемого материала.

Дополнительная информация - усилие зажима

Максимально допустимая осевая нагрузка неподвижного подшипника на низкой скорости выше усилия зажима зажимных колец. Когда способность подшипника выдерживать осевую нагрузку является достаточной, а усилия зажима недостаточно, чтобы выдерживать осевое усилие, вал будет проскальзывать через отверстие внутреннего кольца.

Данная ситуация требует, чтобы внутреннее кольцо было закреплено на валу таким образом, чтобы вал не может проскальзывать. Внутреннее кольцо может быть установлено в паз или между стопорными кольцами. Если используются валы из нержавеющей стали, то необходимо использовать стопорные кольца или паз.

Расположение подшипника

При таком применении неподвижный подшипник, как правило, располагается на разгрузочном конце. Это

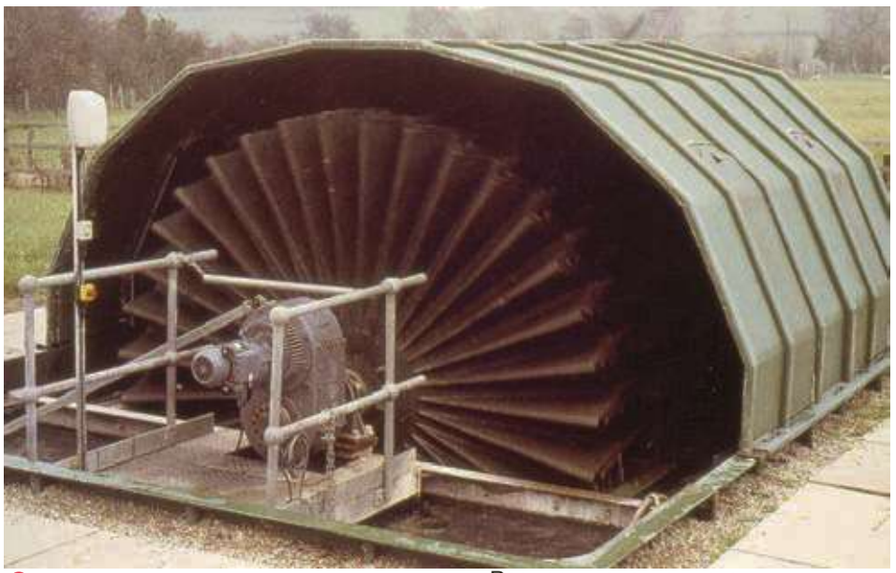
поможет сохранить винт натянутым и защитить его от деформации.

Способы монтажа

Винт, как правило, поддерживается на каждом конце желоба. В данных местах в качестве крепления подшипника может использоваться опора или фланец. Промежуточными опорами при их необходимости могут выступать либо подвесные крепления (см. рисунок ниже), либо перевернутые опоры. При использовании перевернутой опоры обойма, как правило, поворачивается примерно на 120° внутри стойки.

Это позволит разместить смазочную втулку около верхней мертвой точки так, чтобы подшипники можно было смазывать вручную или дистанционно без вмешательства в работу винта.

Как и стандартные подвесные подшипники, подшипник Cooper имеет подвеску с тройным креплением (см. ниже) и корпус из нержавеющей стали для использования в пищевой промышленности (см. выше).



Описание применения

В сфере очистки сточных вод наши подшипники применялись чаще всего в двух системах - вращающиеся биологические контакторы (RBC) и щёточные аэраторы. Аэраторы и RBC используются для биологической очистки. Бактерии, которые иногда называются "микробами", вводятся в поток отходов для поглощения нечистот.

Микробы требуют значительного количества кислорода для роста, а БПК (биологическая потребность в кислороде) обеспечивается путем подачи воздуха в воду за счет аэрации или подвергая биомассу (микробов) воздействию воздуха с помощью RBC.

Щёточный аэратор состоит из вала, охватывающего поток отходов или сбросной канал. К валу крепятся лопасти из оцинкованной стали или дерева и погружаются менее чем на половину диаметра в сточные воды. Воздух подается в воду лопастями, и часть воды выталкивается в воздух. Обе функции служат для повышения уровня растворенного кислорода в воде.

Размеры вала меняются в зависимости от ширины канала и диаметра гребного колеса. Привод, как правило, представляет собой двигатель и редуктор мощностью от 25 до 50 л.с. (18-35 кВт) при скорости вращения вала аэратора до 60 об/мин. В зависимости от нагрузки и требований L-10 по сроку службы могут использоваться подшипники серии 01 или 02. Общепринятой системой поддержки являются опорные крепления по обе стороны канала.

RBC также состоит из вала, охватывающего канал для потока отходов. Большое количество текстурированных дисков напоминающих пластиковые вафли большого размера помещаются на вал, пока он не станет выглядеть как твердый рулон того же диаметра, что и диски. Рулон погружается на различном уровне в поток отходов. Биомасса вводится на большой площади поверхности, создаваемой дисками. По мере вращения вала биомассы на дисках попеременно подвергаются воздействию воздуха и потока отходов.

В RBC начали проявляться неисправности вала, вызванные ростом микробов и увеличением веса биомассы, прилипшей к дискам.

FastFacts

Где применяется водоочистка...

В конце 1980-х годов правительство Соединенных Штатов обрушилось с критикой на муниципалитеты за то, что он не очищают свои сточные воды. Это привело к изменению размеров и характера очистных сооружений.

Они уже не ограничиваются только крупными городами или даже только муниципалитетами. Многие небольшие города в настоящее время требуют наличия определенных отраслей для предварительной очистки сточных вод перед их сбросом в муниципальную систему.

Данные отрасли включают в себя химическую, бумажную и мясоконсервную промышленность.

Что искать...

Вращающиеся биологические контакторы.

Было принято решение увеличить долю дисков, которые находятся под водой. Это решение имело двойную пользу "облегчения" биомассы при погружении и повышения времени контакта бактерий со сточными водами. Негативный побочный эффект заключался в том, что вал и подшипники стали находиться под водой. При достаточно низких скоростях, не позволяющих обеспечить полную набивку водостойкой смазкой, компания Cooper готова предложить решение.

Преимущества Cooper

Существует ряд преимуществ выбора подшипников Cooper для использования на аэраторах и RBC. Разъемная конструкция подшипников позволяет упростить контроль и замену подшипников без снятия других компонентов с вала.

Алюминиевое тройное лабиринтное уплотнение наряду с полной набивкой смазкой позволит предотвратить попадание любых химических веществ, осадка или других посторонних материалов в подшипник при его погружении в воду при работе. Из-за недостаточного уплотнения другие подшипники выходят из строя из-за этих загрязнений и повреждают вал при выходе из строя. Это требует не только длительного простоя для устранения проблемы, но и дорогостоящего технического обслуживания для замены изношенных валов. При использовании подшипников Cooper подшипники и вал могут проверяться во время планового технического обслуживания.

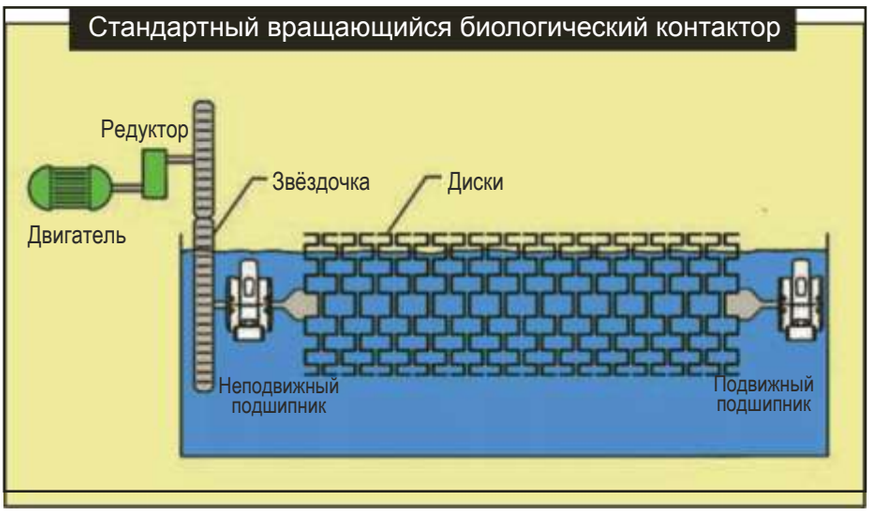
Данные для выбора подшипника

В целях выбора подшипников вес ротора можно считать поделенным поровну между двумя подшипниками. Нагрузки, вызванные крутящим моментом на валу привода, будут прилагаться только к подшипнику ведущей стороны. Требуется следующая информация:

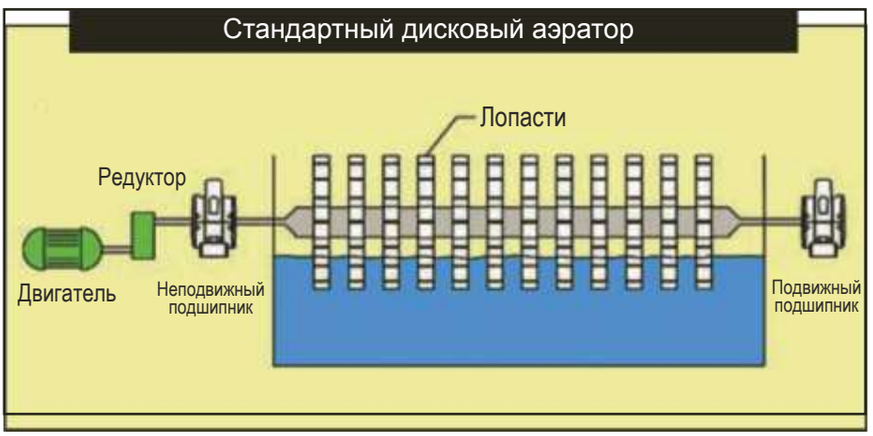
1. Диаметр вала
2. Мощность и частота вращ. двиг-ля
3. Передаточное число редуктора
4. Вес ротора
5. Диаметр лопастей

Дополнительная информация

Подшипник должен быть полностью набит водостойкой смазкой при сборке. Лучшим способом сохранения полной набивки в подшипнике является регулярная замена смазки. Для погруженных в воду подшипников лучшим способом обеспечения регулярной замены смазки является пропускание каждого подшипника по длине трубы в доступном месте. Не забудьте заполнить трубу смазкой перед соединением с подшипниками.



Ряд вафельных текстурированных дисков, размещенных бок о бок на центральном валу для образования кажущегося твердым ролика. Этот метод создает очень большую площадь поверхности для контакта воды с биомассой.



Ряд радиально направленных лопастей по общему валу образует "щёточный" аэратор. Вращающиеся лопасти впускают воздух в воду и поднимают воду в воздух. Кислород становится растворенным в воде, чтобы бактерии могли дышать и расти.

Опросный лист выбора подшипника – общее применение

КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

Название: Компания:

Адрес:

Телефон: Факс: Email:

ДИСТРИБЬЮТОР

Название: Компания:

Адрес филиала:

Телефон: Факс: Email:

ОБОРУДОВАНИЕ

Название или номер оборудования:

Производитель оборудования:

ВАЛ

Диаметр вала:

Установленный подшипник:

СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы установленного подшипника:

Ожидаемый срок службы подшипника:

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ

Об/мин подшипника:

или частота вращения двигателя: и диаметр шкива:

или частота вращения двигателя: и передаточное число редуктора:

или футов в минуту: и диаметр головного шкива:

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Проверьте, влажная ли среда эксплуатации:

Да: ☐ Нет: ☐ Разбрызг. или распыл.: ☐ Погружён в воду: ☐ Подвержен воздействию атмосферн. условий: ☐

Температура

Температура вала: Температура окружающей среды: Прочие источники тепла:

Загрязнение

Материал:

Проверьте степень загрязнения: Легкая: ☐ Средняя: ☐ Высокая: ☐

Подшипники вышли из строя из-за загрязнения? Да: ☐ Нет: ☐

НАГРУЗКА

Проверьте тип привода:

Прямой прив.: ☐ Тип муфты: Гибкая муфта: ☐ Глухая муфта: ☐

Редуктор: ☐ с передаточным числом:

Ременной: ☐ с диаметром шкива:

СХЕМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЁЖ ПРИМЕНЕНИЯ И КОММЕНТАРИИ ПРИМЕР ЧЕРТЕЖА

Опросный лист выбора подшипника - Шаровые и молотковые мельницы

КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
Название: Компания:
Адрес:
Телефон: Факс: Email:

ДИСТРИБЬЮТОР
Название: Компания:
Адрес филиала:
Телефон: Факс: Email:

ОБОРУДОВАНИЕ
Название или номер оборудования:
Производитель оборудования:

ВАЛ
Диаметр вала:
Установленный подшипник:

СРОК СЛУЖБЫ
Срок службы установленного подшипника:
Ожидаемый срок службы подшипника:

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ
Об/мин подшипника:
Или частота вращения двигателя: и передаточное число зубчатой передачи и звёздочки:
или диаметр цапфы: и частота вращения цапфы:

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
Проверьте, влажная ли среда эксплуатации:

Да: ☐ Нет: ☐ Разбрызг. или распыл.: ☐ Погружён в воду: ☐ Подвержен воздействию атмосфер. условий: ☐

Температура
Температура вала: Температура окружающей среды: Прочие источники тепла:

Загрязнение
Материал:
Проверьте степень загрязнения: Легкая: ☐ Средняя: ☐ Высокая: ☐
Подшипники вышли из строя из-за загрязнения? Да: ☐ Нет: ☐

НАГРУЗКА
Проверьте тип привода:
Шест. привод: ☐ Цепной привод: ☐ Привод цапфы: ☐
Мощность привода в лошадиных силах: Диаметр сосуда: Угол наклона:
Вес сосуда, шаров и молотка: Материал:

СХЕМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЁЖ ПРИМЕНЕНИЯ И КОММЕНТАРИИ ПРИМЕР ЧЕТРЕЖА

Опросный лист выбора подшипника – применение на конвейерах

КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

Название: Компания:

Адрес:

Телефон: Факс: Email:

ДИСТРИБЬЮТОР

Название: Компания:

Адрес филиала:

Телефон: Факс: Email:

ОБОРУДОВАНИЕ

Название или номер оборудования:

Производитель оборудования:

ВАЛ

Диаметр вала:

Установленный подшипник:

СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы установленного подшипника:

Ожидаемый срок службы подшипника:

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ

Об/мин подшипника:

Или частота вращения двигателя: и передаточное число редуктора:

Или частота вращения двигателя: и диаметр головного шкива:

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Проверьте, влажная ли среда эксплуатации:

Да: ☐ Нет: ☐ Разбрызг. или распыл.: ☐ Погружён в воду: ☐ Подвержен воздействию атмосфер. условий: ☐

Температура

Температура вала: Температура окружающей среды: Прочие источники тепла:

Загрязнение

Материал:

Проверьте степень загрязнения: Легкая: ☐ Средняя: ☐ Высокая: ☐

Подшипники вышли из строя из-за загрязнения? Да: ☐ Нет: ☐

НАГРУЗКА

Проверьте тип привода:

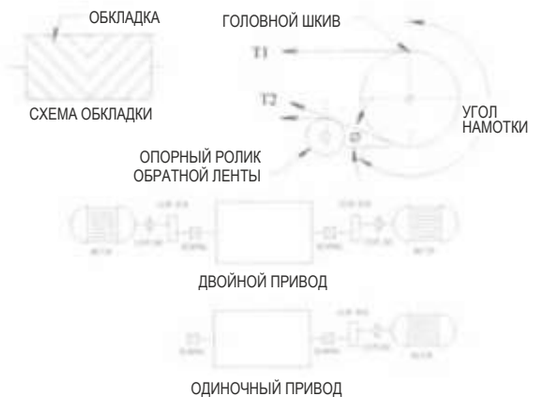
Прямой привод: ☐ Мощность привода в лошадиных силах:

Рем. привод ☐ → Плоскорем. ☐ / Клинорем ☐ / Цепной ☐

Редуктор скорости на валу: Да ☐ Нет ☐ Если «Да», то укажите вес редуктора:

НАГРУЗКА - продолжение	ШКИВ	
Количество двигателей:	с обкладкой ☐ или обыч. ☐	Проверьте
Угол наклона:	Диаметр шкива	
Полная мощность привода в л.с.:	Вес ремня: (фунтов/фут).	
Футов в минуту:	Угол намотки:	
Ширина ремня:		
Общая длина:		

СХЕМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЁЖ ПРИМЕНЕНИЯ И КОММЕНТАРИИ



Опросный лист выбора подшипника –
применение на вентиляторах и воздуходувках

КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
Название: Компания:
Адрес:
Телефон: Факс: Email:

ДИСТРИБЬЮТОР
Название: Компания:
Адрес филиала:
Телефон: Факс: Email:

ОБОРУДОВАНИЕ
Название или номер оборудования:
Производитель оборудования:

ВАЛ
Диаметр вала:
Установленный подшипник:
Вертикал.: ☐ или горизонт.: ☐

СРОК СЛУЖБЫ
Срок службы установленного подшипника:
Ожидаемый срок службы подшипника:

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ
Об/мин подшипника:
Или частота вращения двигателя: и диаметр шкива двигателя:
Или частота вращения двигателя: и диаметр шкива вентилятора:

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
Проверьте, влажная ли среда эксплуатации:

Да: ☐ Нет: ☐ Разбрызг. или распыл.: ☐ Погружён в воду: ☐ Подвержен воздействию атмосфер. условий:

Температура
Температура вала: Температура окружающей среды: Прочие источники тепла:

Загрязнение
Материал:
Проверьте степень загрязнения: Легкая: ☐ Средняя: ☐ Высокая: ☐
Подшипники вышли из строя из-за загрязнения? Да: ☐ Нет: ☐

Опросный лист выбора подшипника - применение на вентиляторах и воздуходувках

НАГРУЗКА
Проверьте тип привода:

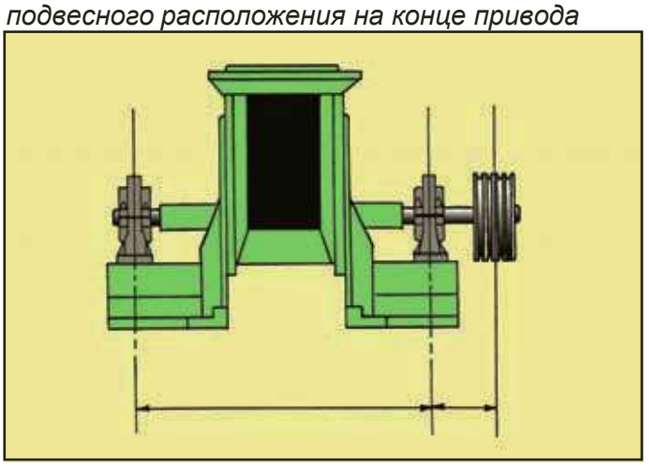
Прямой: ☐ Ременной привод: ☐

Ременной ☐ → Плоскорем ☐ / Клинорем ☐ / Цепной ☐

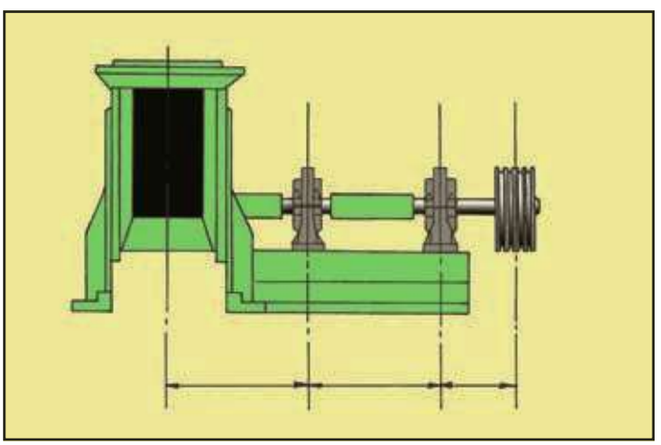
Мощность привода в лошадиных силах: Вес шкива вентилятора:

С ОДНОСТОРОННИМ ВСАСЫВАНИЕМ	С ДВУХСТОРОН. ВСАСЫВАНИЕМ	
Мощность двигателя в л.с.:	SW – одинарная ширина всасывания	DW – двойная ширина
Кубических футов в минуту:	SI - с односторонним всасыванием	DI - с двухсторон. всасыванием
Полная мощность привода в л.с.:		
Футов в минуту:		
Диаметр входа:		
Статическое давление:		

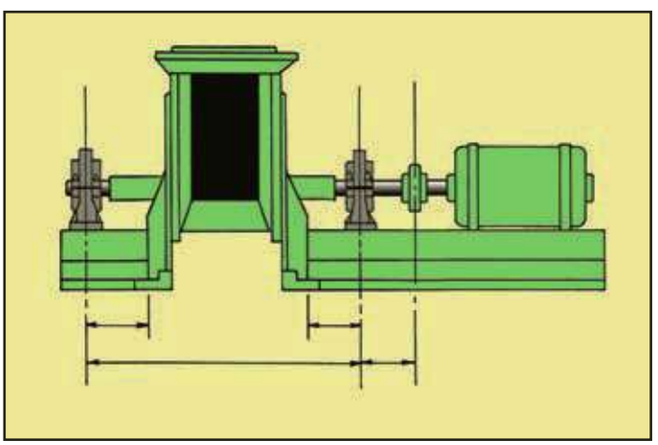
СХЕМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЁЖ
ПРИМЕНЕНИЯ И КОММЕНТАРИИ
Внесите размеры, ОСОБЕННО для подвесного расположения на конце привода



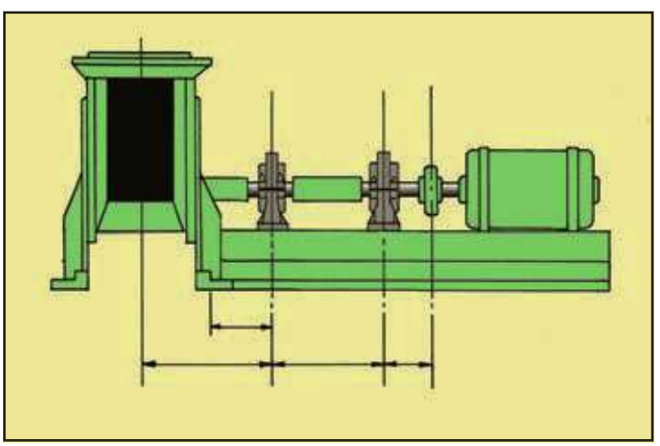
Среднеподвесной вентилятор ремённого привода



Подвесной вентилятор на конце ремённого привода



Среднеподвесной вентилятор прямого привода



Подвесной вентилятор на конце прямого привода

Опросный лист выбора подшипника – применение на трансмиссионных/судовых гребных валах

КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
Название: Компания:
Адрес:
Телефон: Факс: Email:

ДИСТРИБЬЮТОР
Название: Компания:
Адрес филиала:
Телефон: Факс: Email:

ОБОРУДОВАНИЕ
Название или номер оборудования:
Производитель оборудования:

ВАЛ
Диаметр вала:
Установленный подшипник:

СРОК СЛУЖБЫ
Срок службы установленного подшипника:
Ожидаемый срок службы подшипника:

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ
Об/мин подшипника:
Или частота вращения двигателя:
Или частота вращения двигателя:

Передаточное число зубчатой передачи и звёздочки:
и ускорение: ☐ или замедление: ☐

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
Проверьте, влажная ли среда эксплуатации:

Да: ☐ Нет: ☐ Разбрызг. или распыл.: ☐ Погружён в воду: ☐ Подвержен воздействию атмосфер. условий:

Температура
Температура вала: Температура окружающей среды: Прочие источники тепла:

Загрязнение
Материал:
Проверьте степень загрязнения: Легкая: ☐ Средняя: ☐ Высокая: ☐
Подшипники вышли из строя из-за загрязнения? Да: ☐ Нет: ☐

Опросный лист выбора подшипника – применение на трансмиссионных/судовых гребных валах

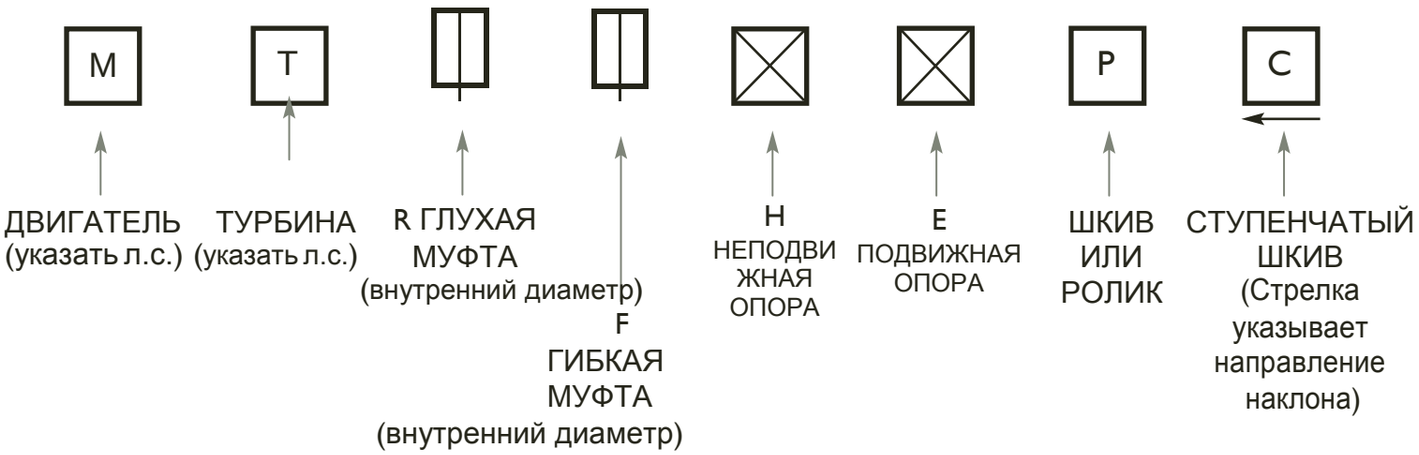
НАГРУЗКА
Проверьте тип привода:

Прямой привод: ☐ Через редуктор: ☐ Ременной привод: ☐ Мощность привода в лошадиных силах:

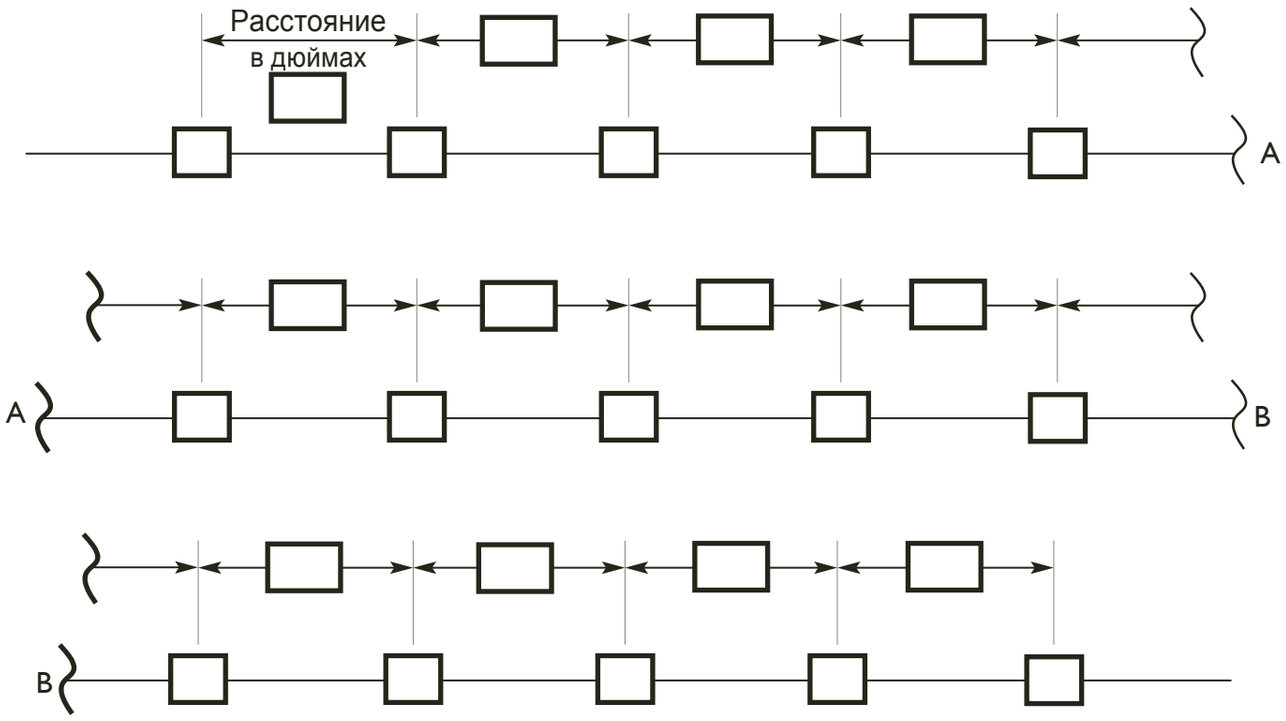
Валы отбора мощности (ролики/шкивы) передают одинаковую мощность в л.с.? Да: ☐ Нет: ☐ Проверьте

ИЛИ
Если «Нет», то какой передает большую нагрузку?

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ



РАСПОЛОЖЕНИЕ



Опросный лист выбора подшипника - Смесители и мешалки

КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
Название: Компания:
Адрес:
Телефон: Факс: Email:

ДИСТРИБЬЮТОР
Название: Компания:
Адрес филиала:
Телефон: Факс: Email:

ОБОРУДОВАНИЕ
Название или номер оборудования:
Производитель оборудования:

ВАЛ
Диаметр вала:
Установленный подшипник:

СРОК СЛУЖБЫ
Срок службы установленного подшипника:
Ожидаемый срок службы подшипника:

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ
Об/мин подшипника:
Или частота вращения двигателя:
Или частота вращения двигателя: и диаметр шкива двигателя: и диаметр шкива смесителя:

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
Проверьте, влажная ли среда эксплуатации:

Да: ☐ Нет: ☐ Разбрызг. или распыл.: ☐ Погружён в воду: ☐ Подвержен воздействию атмосфер. условий:

Температура
Температура вала: Температура окружающей среды: Прочие источники тепла:

Загрязнение
Материал:
Проверьте степень загрязнения: Легкая: ☐ Средняя: ☐ Высокая: ☐
Подшипники вышли из строя из-за загрязнения? Да: ☐ Нет: ☐

НАГРУЗКА
Проверьте тип привода:

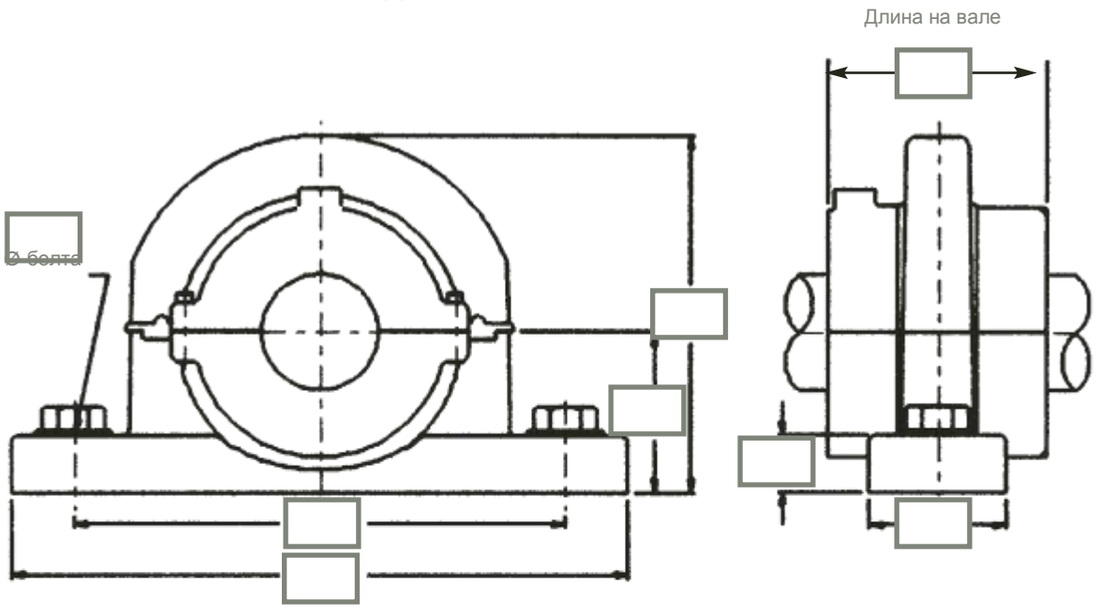
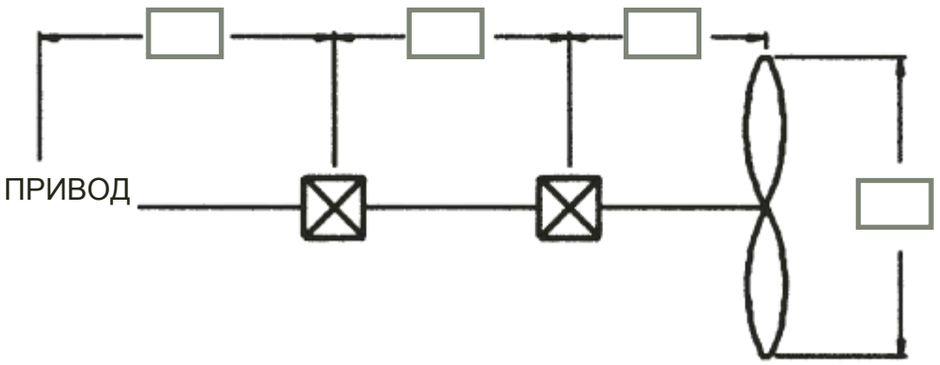
Прямой: ☐ или ременной привод: ☐

Рем. привод ☐ → Плоскорем ☐ / Клинорем ☐ / Цепной ☐

Мощность привода в лошадиных силах: Диаметр лопастей: Количество лопастей:

Для вертикального вала: вес лопасти и вала:

РАЗМЕРЫ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДШИПИКА



РАСПОЛОЖЕНИЕ