

Системы для рельсового подвижного состава

.....
.....
I-CL00.21

Ред. 07 (12/ 2008) -ru
.....

.....
Техническая информация

Инструкция по монтажу и демонтажу
осевых тормозных дисков фирмы KB
SfS

KNORR-BREMSE





KNORR-BREMSE

Инструкция по монтажу и демонтажу осевых
тормозных дисков фирмы KB SfS

Техническая информация

Док. №: I-CLD0.21

Проверено: 07-ru

Адрес для связи

Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH
Moosacher Str. 80
80809 Мюнхен, Германия
Тел.: +49 (89) 3547-0
www.knorr-bremse.com

В оригинале документация составлена на немецком языке.

Copyright 2008© Knorr-Bremse AG. All rights reserved, including industrial property rights applications.
Knorr-Bremse AG retains any power of disposal, such as copying and transferring.



Knorr-Bremse Group

Страница 2 / 28



Оглавление

1	Общая информация	5
1.1	Технические изменения	5
1.2	Для кого предусмотрена данная документация?	5
1.3	Указания и предупреждения	6
2	Введение	7
2.1	Сопутствующая документация	7
3	Основные правила техники безопасности	8
3.1	Область применения	8
3.2	Использование по назначению	9
3.3	Обязанности пользователя	9
3.3.1	Обслуживающий персонал	9
3.3.2	Наличие документации	9
3.3.3	Дополнения к документации	9
3.3.4	Запасные и быстроизнашивающиеся части	10
4	Общая информация	11
4.1	Отверстие ступицы	11
4.2	Место посадки вала	11
4.3	Посадка	11
4.3.1	Ступицы из стали	11
4.3.2	Ступицы из чугуна с шаровидным графитом	11
5	Монтаж	13
5.1	Монтаж при посадке с продольной запрессовкой	14
5.1.1	Подготовительные работы	14
5.1.2	Процесс напрессовки	15
5.1.3	Испытание	16
5.1.4	Усилие напрессовки на сплошных валах	16
5.2	Монтаж радиально-прессовой посадки	17
5.2.1	Очистка места посадки оси и отверстия ступицы	17
5.2.2	Измерение осевой температуры	17
5.2.3	Температура насаживания тормозного диска в горячем состоянии	17
5.2.4	Нагрев тормозного диска	18
5.2.5	Процесс насаживания в горячем состоянии	18



5.2.6	Испытание после насаживания в горячем состоянии	19
5.2.7	Пример определения температуры	19
6	Демонтаж	20
7	Передаваемые крутящие моменты	21
8	Утилизация	28



1 Общая информация



Опасно!

Для обеспечения эксплуатационной безопасности и во избежание травм персонала и повреждений устройства следует внимательно ознакомиться со всеми главами данной документации!

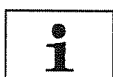
1.1 Технические изменения

Фирма KB SfS сохраняет за собой право в любой момент вносить изменения в изделие или данную документацию без особого уведомления.

1.2 Для кого предусмотрена данная документация?

Данная документация предусмотрена для обученного фирмой KB SfS технического обслуживающего персонала, который

- благодаря своим знаниям и опыту работы может компетентно и с учетом правил техники безопасности
 - проводить монтаж и демонтаж осевого тормозного диска,
- внимательно ознакомился со всеми главами данной документации и понял их содержание, а также
- ознакомился с правилами техники безопасности и охраны труда, действующими при выполнении указанных выше работ.



Указание

Данная документация содержит полезную информацию также и для других целевых групп, например, для проектных инженеров.

Наличие в документации исчерпывающей информации для других целевых групп не гарантируется.



1.3 Указания и предупреждения

Приведенные в данной документации предупреждения различают по следующим степеням опасности:



Опасно!

Несоблюдение данных указаний может привести к необратимым последствиям в отношении здоровья людей, а при определенных обстоятельствах – к смертельному исходу.



Осторожно!

Несоблюдение данных указаний может привести к необратимым телесным повреждениям, а при определенных обстоятельствах – к смертельному исходу.



Внимание!

Несоблюдение данных указаний может привести к телесным повреждениям и/или к повреждению оборудования или загрязнению окружающей среды.

Пояснение структуры указаний по технике безопасности на примере слова ОПАСНО:



Опасно!

Источник опасности

Возможные последствия

Меры по устранению

Приведенные в документации указания не содержат информации о технике безопасности, а служат для дополнения основной информации.



Указание

Приведенные указания представляют собой полезные рекомендации и содержат дополнительную информацию об изделии.

Предупреждения в других главах данной технической информации обращают внимание пользователя на отдельные источники опасности во время работы. Указания и предупреждения всегда приводятся перед описанием соответствующих работ.



2 Введение

2.1 Сопутствующая документация

Учитывать дополнительные монтажные чертежи устройств с соответствующими идентификационными номерами.



3 Основные правила техники безопасности

3.1 Область применения



Осторожно!

Несоблюдение указаний о том, к какому оборудованию (идентификационный номер или краткое типовое обозначение) относится данная документация!

Это может привести к травмам и повреждениям оборудования.

Необходимо всегда учитывать указания в документации о том, к какому оборудованию она относится. Идентификационный номер или краткое типовое обозначение на типовой табличке должны соответствовать указаниям в данном документе о том, к какому оборудованию она относится.

Данная документация предусмотрена для изделий с краткими типовыми обозначениями, приведенными в Рис. 1:

W 640 B 080 P G U P (-, V, Z)
| | | | | | | | |
1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) C 18390/6

- | | |
|---|---|
| 1) D: сдвоенный осевой тормозной диск
W: осевой тормозной диск | 6) G: серый чугун
K: чугун с шаровидным графитом |
| 2) Диаметр фрикционных дисков,
трехзначное значение, например, 640 | S: сталь |
| 3) B: с обдувом
U: без обдува | A: Алюминий |
| 4) Ширина фрикционных дисков,
трехзначное значение, например, 080 | 7) G: составной
U: цельный |
| 5) K: коническая посадка
M: моноблок
P: плоская посадка
S: зажимная втулка
X: Специальная конструкционная форма | 8) H: гидравлика
P: пневматика |
| | 9) -: свободный, стандартный
V: предохранен от проворота посредством сухарей
Z: центрированный со штырями |

Рис. 1 Краткое типовое обозначение



Указание

Если однозначная идентификация устройства уже невозможна, например, из-за того, что идентификационный номер стал неразборчивым, следует обратиться в центр сервисного обслуживания фирмы KB SfS.

Краткое типовое обозначение приведено в монтажном чертеже или спецификации.

3.2 Использование по назначению

Указанное в разделе 3.1 устройство разрешено использовать только в соответствующей системе, специально разработанной для определенного подвижного состава фирмой KB SfS.

Использование устройства в любых иных целях, а также внесение изменений в его конструкцию может отрицательно повлиять на работу и эксплуатационную надежность системы. При этом теряет силу предоставляемая фирмой KB SfS гарантия, и ответственность несет только сам пользователь.

Если устройство планируется использовать в иных целях, обязательно свяжитесь по этому поводу с фирмой KB SfS.

3.3 Обязанности пользователя

3.3.1 Обслуживающий персонал

Пользователь обязан привлекать к выполнению предусмотренных в документации видов работ только квалифицированный персонал.

3.3.2 Наличие документации

Пользователь обязан предоставить в распоряжение обслуживающего персонала актуальную и полную версию данной документации в разборчивом состоянии.

3.3.3 Дополнения к документации

Пользователь обязан регулярно включать в данную документацию приведенные ниже правила и положения, предусмотренные для соответствующего места установки устройства:

- государственные правила предупреждения несчастных случаев
- государственные правила охраны труда
- положения Общества профессиональных страхователей (ФРГ)



3.3.4 Запасные и быстроизнашивающиеся части

Пользователь обязан использовать только оригинальные запасные и быстроизнашивающиеся части фирмы KB SfS или части, допущенные к использованию фирмой KB SfS.

Установка не допущенных к использованию запасных частей может отрицательно повлиять на эксплуатационную безопасность и надежность отдельного изделия или системы в целом, поэтому в данном случае предоставляемая фирмой KB SfS гарантия теряет силу.



4 Общая информация

Данная инструкция предусмотрена для стандартных осевых тормозных дисков. Отличающиеся значения и данные указаны на соответствующем монтажном чертеже.

4.1 Отверстие ступицы

Стандартное отверстие ступицы выполнено с шероховатостью поверхности $R_z 6 - 10$. По обоим концам отверстие имеет радиус выбега 2,5 мм (см. Рис. 2). По центру кожуха ступицы находится паз для ввода масла при маслосъеме, который выровнен в области перехода к отверстию ступицы. Допустимые отклонения для отверстия ступицы определены в разделе 4.3.

4.2 Место посадки вала

Стандартное место посадки вала имеет фаску проскальзывания мин. 5 мм с уклоном 3° . В области перехода к месту посадки вала должно быть выполнено аккуратное закругление (см. Рис. 2).

Поверхность места посадки вала должна отличаться качеством $R_z 4 - 8$, а также должна быть подвергнута тонкой обточке и шлифовке. Способ посадки описан в разделе 4.3.

4.3 Посадка

Размер припуска зависит от выбора способа посадки. При «старом» способе посадки учитывается только внешний диаметр фрикционного диска, а при «новом» способе посадки учитывается размер отверстия ступицы и влияние материала.

4.3.1 Ступицы из стали

Для стальных ступиц подходят оба способа посадки. Для новых моделей предпочтительнее выбирать «новый» способ посадки.

4.3.2 Ступицы из чугуна с шаровидным графитом

Для ступиц из чугуна с шаровидным графитом и моноблочных тормозных дисков из чугуна с шаровидным графитом следует учитывать допуск по диаметру отверстия ступицы согласно монтажному чертежу. Это значит, что отверстие ступицы с $\varnothing D^{H6}$ необходимо комбинировать с местом посадки оси по «старому» способу посадки. Отверстие ступицы с $\varnothing D^{N6}$ необходимо комбинировать с местом посадки оси по «новому» способу посадки.

В основном, для отверстий ступицы следует выбирать верхнее отклонение размера, а для мест посадки вала – нижнее отклонение размера.



«Старый» способ посадки:

Отверстие ступицы:	$\varnothing D^{H6}$	
Место посадки вала:	Наружный диаметр тормозных дисков	Допуск
	< 520	$\varnothing D +0,25/+0,20$
	≥ 520	$\varnothing D +0,30/+0,25$

«Новый» способ посадки:

материала ступицы	Посадка
сталь	$\varnothing D^{H6/u7}$
Чугун с шаровидным графитом	$\varnothing D^{N6/u7}$



5 Монтаж



Осторожно!

Опасность из-за ненадлежащего применения вспомогательных и рабочих веществ!

Повреждение или, соответственно, сильное раздражение кожи и дыхательных путей.

Обязательно соблюдать указания производителей веществ по их обработке и технике безопасности.



Осторожно!

Опасность при использовании неподходящих грузоподъемных устройств!

Падение предметов может стать причиной травм людей и повреждений изделия.

Соблюдать все предписания и правила техники безопасности при использовании грузоподъемных устройств.



Внимание!

Опасность из-за неквалифицированного обращения!

Риск повреждения ступицы, фрикционного диска и его резьбового соединения.

При напрессовке и отпрессовке выполнять нажатие только в направлении к ступице.

При монтаже осевого тормозного диска различают два способа посадки: прессовая посадка с продольной запрессовкой (напрессовка) и радиально-прессовая посадка (насаживание в горячем состоянии). Независимо от способа прессовой посадки перед монтажом следует учесть следующее:

- Моноблочные тормозные диски, в основном, следует монтировать путем радиально-прессовой посадки (насаживанием в горячем состоянии), так как при более высоком коэффициенте трения на стыке места посадки достигается более высокий передаваемый момент.
- Отверстие ступицы, отверстие для ввода масла при маслосъеме, паз для ввода масла при маслосъеме и место посадки вала должны быть чистыми и не должны иметь следов масла и других загрязнений (имеющееся средство для консервации удалить подходящими растворителями).
- Проверить номинальные размеры соединяемых деталей.



- При монтаже осевые тормозные диски следует расположить таким образом, чтобы возникающий общий дисбаланс колесной пары был минимальным.
- Учитывать положение отверстия для ввода масла при маслосъеме или возможность демонтажа фрикционных дисков (см. Рис. 3 и Рис. 4). При отверстиях ступицы конической формы угол раствора конической части определяет положение ступицы.
- Если на одной оси расположено 2 тормозных диска или более, то при стандартных тормозных дисках (закрытый фланец ступицы) зажимные кольца (d) должны всегда находиться на стороне, обращенной к соответствующему колесу (Рис. 3).
В исполнении ICE, например, с 4-мя тормозными дисками на одной оси (прерывистый фланец ступицы), зажимные кольца (d) расположены и зафиксированы на внешних дисках со стороны колеса и на внутренних дисках к центру оси (Рис. 4).
- При напрессовке и отпрессовке необходимо следить за тем, чтобы нажатие всегда осуществлялось только в направлении к ступице, а не по направлению к фрикционному диску и резьбовому соединению.

5.1 Монтаж при посадке с продольной запрессовкой

5.1.1 Подготовительные работы

- Осевые тормозные диски и валы следует хранить, по меньшей мере, 24 часа при одинаковой температуре.
- Торцевое биение с торцевой стороны опорной втулки (контактная поверхность с торцевой стороны ступицы) не должно превышать 0,1 мм (см. Рис. 7).
- Отверстие ступицы и место посадки вала покрываются смазочным средством. В качестве смазочного средства можно использовать льняное масло, Molykote G-n plus или чистый говяжий жир.

Если в качестве смазочного средства используется льняное масло, то для напрессовки требуется применить силу на 10 – 20 % больше, чем установлено в 5.1.4. Лучше всего подходит чистое льняное масло (без добавления олифы) со следующими показателями качества: йодное число 180 ± 5 ; число омыления $190 \pm 2,5$; показатель преломления $1,480 \pm 0,002$.



5.1.2 Процесс напрессовки

- Расположить детали, как показано на Рис. 7.
- Отцентровать отверстие ступицы и опорную втулку.
- Вставить вал при помощи крана.
- Фаска проскальзывания вала по всему периметру должна зафиксироваться на выходе отверстия ступицы.
- Направление средних осей пресса, защитного колпачка, вала, опорной втулки и опоры должно совпадать (расположение по одной линии, перекос не допускается!).
- Запрессовка вала должна осуществляться при постоянной скорости 50 мм/мин (ориентировочное значение UIC).
- Необходимое усилие напрессовки определено в 5.1.4.
- Если до середины места посадки вала не достигается половина от необходимого усилия напрессовки согласно 5.1.4, то слой смазки на остальном участке в месте посадки вала следует сделать тоньше, протерев его замшей.
- Рекомендованное конечное положение ступицы по отношению к месту посадки вала см. Рис. 5.



5.1.3 Испытание

Следует задокументировать следующие данные:

- скорости напрессовки
- Необходимое усилие напрессовки
- Имеющееся вращение без торцевого биения, измеренное по центру поверхности трения. Максимально допустимое отклонение при вращении без торцевого биения составляет 0,5 мм, если в соответствующем монтажном чертеже не указано другое значение.
- Отклонение осевого положения тормозного диска от предварительно заданного значения. Допустимое отклонение: ± 1 мм.
- Если требуемое усилие напрессовки согласно 5.1.4 не достигается, следует отпрессовать тормозной диск и повторно попытаться выполнить напрессовку при более тонком слое смазки.
- Конструкция с напрессованным соединением допускается к эксплуатации в полной мере только через 2 дня после соединения.

5.1.4 Усилие напрессовки на сплошных валах

Величина усилия напрессовки зависит от:

- скорости напрессовки
- длина ступицы
- толщины стенки ступицы
- коэффициента трения ($\mu = 0,07 \dots 0,09$)
- размера припуска
- материала ступицы

Скорость напрессовки определена в 5.1.2. Влияние длины ступицы и толщины стенки ступицы можно выразить в виде коэффициента «f», эмпирически рассчитанного следующим образом:

$$f = L \cdot \frac{1 - (d_i/d_a)^2}{0,15^2} \quad [1]$$

L длина ступицы

d_i внутренний диаметр ступицы

d_a внешний диаметр ступицы

Для ступиц, которые имеют обводной фланец, d_a определяется по формуле [2] (постоянство объема) (см. Рис. 5).



$$d_a = \sqrt{d_{a1}^2 + (d_{a2}^2 - d_{a1}^2) \cdot \frac{l}{L}} \quad [2]$$

При помощи коэффициента f и относящейся к нему диаграммы можно определить минимальное и максимальное усилие напрессовки. Минимальное усилие напрессовки возникает при минимальном коэффициенте трения, нижнем отклонении размера отверстия и верхнем отклонении размера вала. Максимальное усилие напрессовки, соответственно, наоборот.

Пример:

Ступица с	$L = 150$
	$l = 25$
	$d_i = 190$
	$d_{a1} = 225$
	$d_{a2} = 285$
из [2] следует:	$d_a = 236$

при $d_a = 236$ и [1] коэффициент f принимает значение: $f = 2346$

При этом значении из Рис. 12 можно рассчитать минимальное и максимальное усилие напрессовки. Для стальных ступиц с диаметром $d_i = 190 \text{ НВ/ч}^7$, получается следующее усилие напрессовки:

$F_{\text{мин.}} 240 \text{ кН}$

$F_{\text{макс.}} 420 \text{ кН}$

5.2 Монтаж радиально-прессовой посадки

5.2.1 Очистка места посадки оси и отверстия ступицы

Перед насаживанием в горячем состоянии следует тщательно очистить место посадки оси и отверстие ступицы. Поверхности должны быть очищены от пыли и жира (и др.). В противном случае существует опасность повреждения поверхностей (заедание) во время процесса отпрессовки.

5.2.2 Измерение осевой температуры

Осевая температура $T_{\text{оси}}$ определяется, например, при помощи контактного термометра.

5.2.3 Температура насаживания тормозного диска в горячем состоянии

Температура насаживания тормозного диска в горячем состоянии $T_{\text{насаживания}}$ получается из осевых температур $T_{\text{оси}}$ и необходимой разности температур для тормозного диска ΔT_{BS} согласно Таблица 1. Температура тормозного диска должна совпадать с температурой насаживания в горячем состоянии $T_{\text{насаживания}}$ незадолго до насаживания.



$$T_{\text{насаживания}} = T_{\text{оси}} + \Delta T_{\text{BS}}$$

Отверстие ступицы [мм]	Разность температур ΔT_{BS} [K]
140 - 150	225
151 - 190	220
191 - 210	215
211 - 230	210

Таблица 1 Разность температур тормозного диска в зависимости от отверстия ступицы

Допуск для указанной разности температур согласно Таблица 1 составляет +7 К и -5 К. В значение допуска уже включена погрешность измерения.

5.2.4 Нагрев тормозного диска

В основном, необходимо соблюдать правильную температуру для насаживания тормозного диска в горячем состоянии. Во избежание перегрева тормозного диска необходимо следить за тем, чтобы максимальная температура печи не превышала температуру насаживания в горячем состоянии $T_{\text{насаживания}}$ более чем на 20° C .

5.2.5 Процесс насаживания в горячем состоянии

**Осторожно!**

Горячие поверхности!

Опасность получения ожогов при насаживании тормозных дисков в горячем состоянии.

Использовать специальную защитную одежду.

Перед насаживанием тормозного диска в горячем состоянии следует еще раз измерить температуру диска. Температура должна быть равна $T_{\text{насаживания}} +7/-5$ °C. В целях обеспечения точности измерение температуры должно производиться при помощи градуированного инфракрасного термометра. Как только достигается предписанная температура, можно начинать процесс насаживания в горячем состоянии.

Чтобы соблюдать требуемое торцевое биение после процесса насаживания в горячем состоянии, ступицу диска необходимо передвинуть по направлению к упорной трубе с соответствующей точностью по торцевому биению (<0,1 мм). Позиционирование следует выполнить как можно быстрее, поскольку необходимый зазор при соединении из-за остывания ступицы быстро уменьшается.

После установки на ось тормозной диск рекомендуется медленно вращать, чтобы обеспечить равномерное охлаждение ступицы. (Одностороннее охлаждение ступицы может привести к кривой посадке диска).



5.2.6 Испытание после насаживания в горячем состоянии

Следует задокументировать следующие данные:

- Вращение диска без торцевого биения после монтажа, измеренное по центру поверхности трения. Максимально допустимое отклонение при вращении без торцевого биения составляет 0,5 мм, если в соответствующем монтажном чертеже не указано другое значение.
- Отклонение осевого положения тормозного диска от предварительно заданного значения. Допустимое отклонение: ± 1 мм.

5.2.7 Пример определения температуры

Диаметр ступицы: 178 мм

Разность температур по Таблица 1: 220 K

Измеренная осевая температура непосредственно перед насаживанием в горячем состоянии: 30 °C

⇒ Температура насаживания в горячем состоянии: $T_{\text{насаживания}} = T_{\text{оси}} + \Delta T_{\text{BS}} = 30 \text{ °C} + 220 \text{ °C} = 250 \text{ °C}$

⇒ Максимально допустимая температура печи: 270 °C

Температура насаживания в горячем состоянии непосредственно перед насаживанием: $T_{\text{насаживания}} = 250 \pm 7/-5 \text{ °C}$



6 Демонтаж



Осторожно!

Опасность из-за ненадлежащего применения вспомогательных и рабочих веществ!

Повреждение или, соответственно, сильное раздражение кожи и дыхательных путей.

Обязательно соблюдать указания производителей веществ по их обработке и технике безопасности.



Внимание!

Опасность из-за неквалифицированного обращения!

Риск повреждения ступицы, фрикционного диска и его резьбового соединения.

При напрессовке и отпрессовке выполнять нажатие только в направлении к ступице.

Демонтаж осевых тормозных дисков осуществляется в целом согласно методу отпрессовки SKF (см. Рис. 6), при котором отверстие ступицы расширяется за счет давления масла. Процесс отпрессовки следует начинать тогда, когда масло начинает выступать по краям места посадки.

Для смазки следует использовать или глицерин, или моторное масло SAE30.

Необходимое для этого усилие отпрессовки находится в диапазоне от 10 кН до 30 кН, если постоянное давление смазки между местом посадки вала и отверстием ступицы равно значению в диапазоне от 20 МПа (200 бар) до 200 МПа (2000 бар). Расположение демонтируемых деталей см. Рис. 8. При отпрессовке следить также за тем, чтобы средние оси пресса, вала и опоры совпадали. Во избежание разрыва слоя смазки постоянная скорость отпрессовки должна быть в 3 – 5 раз выше скорости напрессовки. Отпрессованные тормозные диски можно снова напрессовывать только через 24 часа.



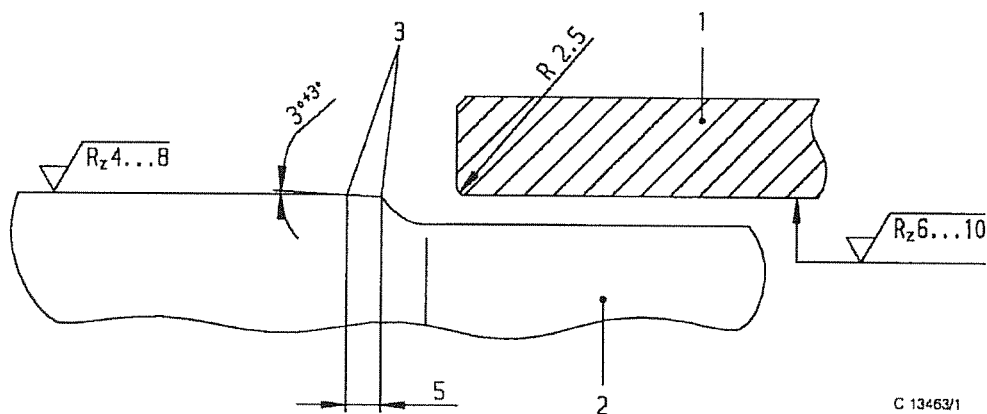
7 Передаваемые крутящие моменты

При минимальном усилии напрессовки из 5.1.4 можно определить минимальный передаваемый крутящий момент для напрессованных ступиц по [3].

$$M_{\text{мин.}} = 0,7 \times F_{\text{мин.}} \times d_i \quad [3]$$

Для насаженных в горячем состоянии ступиц минимальный передаваемый крутящий момент рассчитывается по [4].

$$M_{\text{мин.}} = F_{\text{мин.}} \times d_i \quad [4]$$

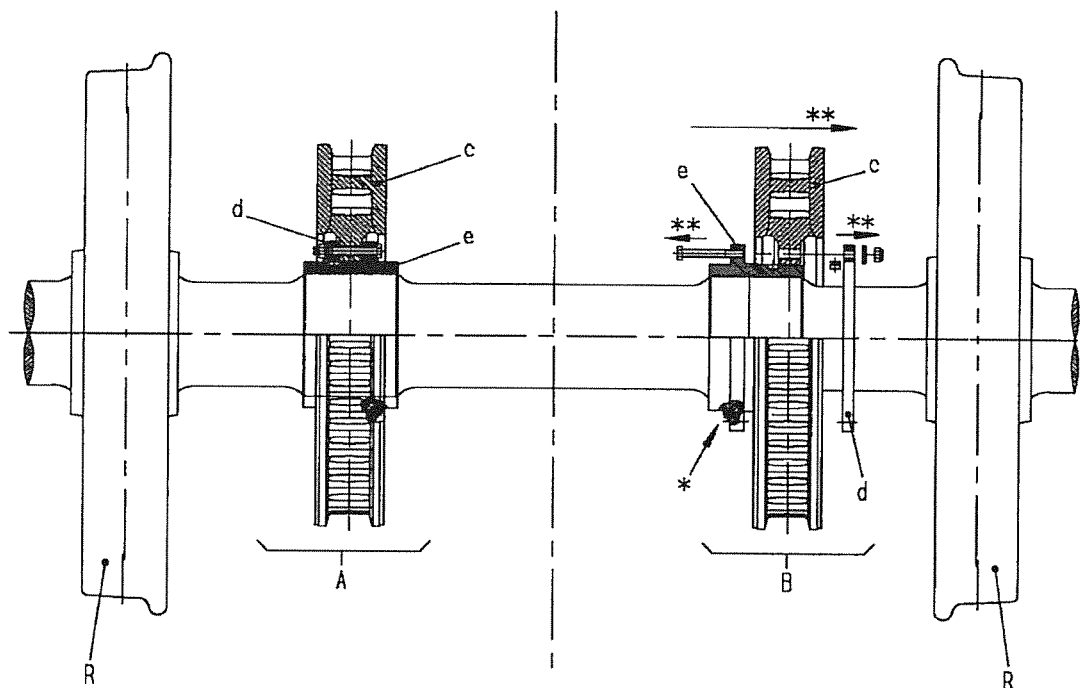


1 Ступица

2 Вал

3 Грань закруглена

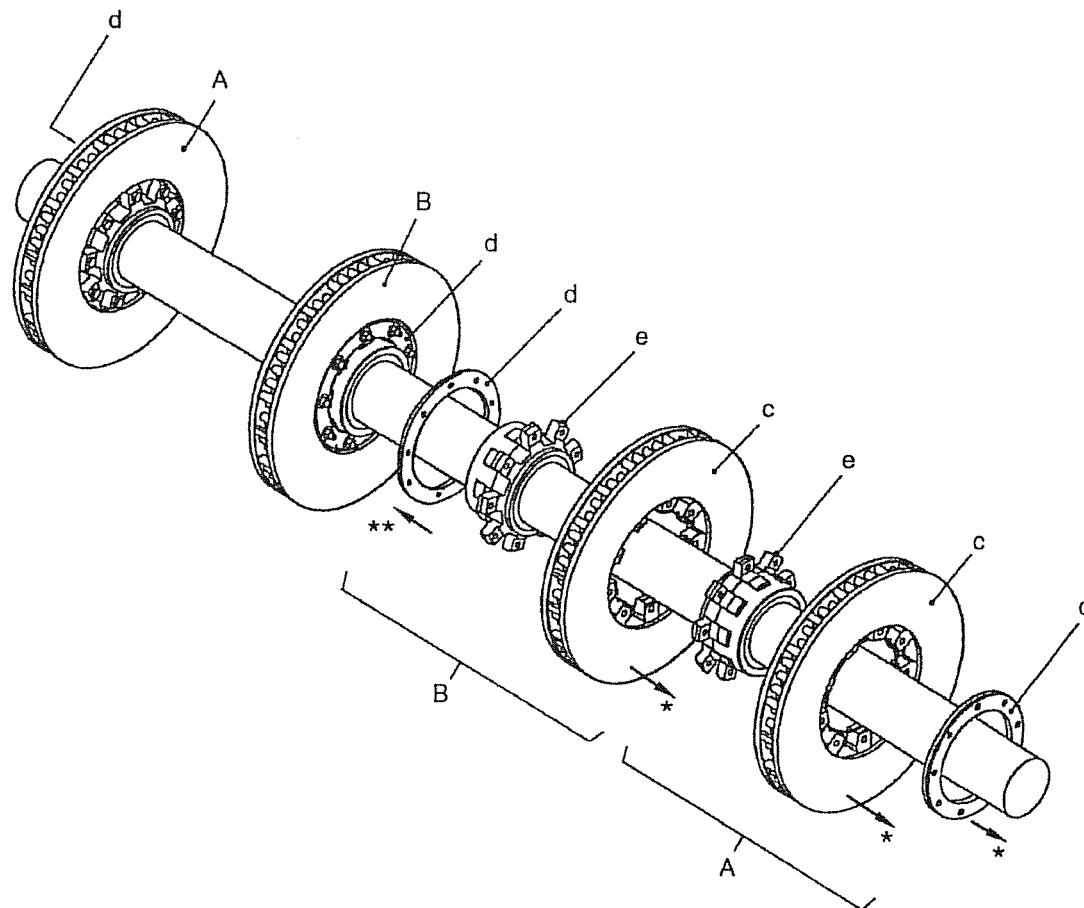
Рис. 2 Присоединительные размеры



C 13463/12

- | | | | |
|---|------------------|----|---|
| A | Тормозной диск | d | Зажимное кольцо |
| B | Тормозной диск | e | Ступица |
| R | Колесо | * | Положение отверстия для ввода масла при маслосъеме |
| c | Фрикционный диск | ** | Направление демонтажа при замене фрикционного диска c |

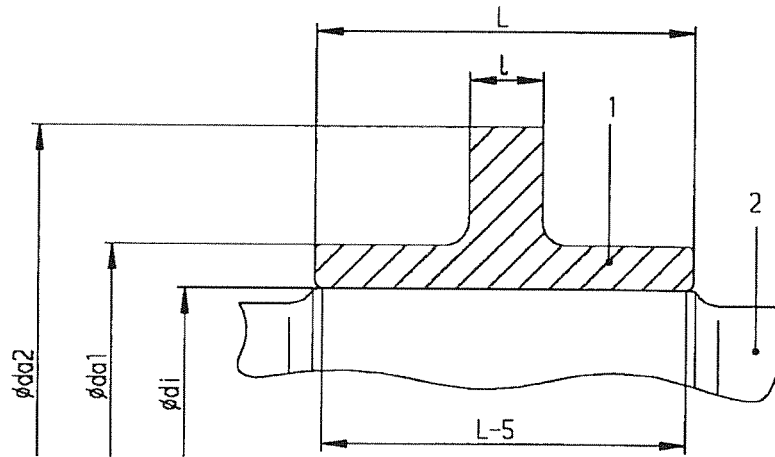
Рис. 3 Расположение осевых тормозных дисков (стандартное исполнение)



- A Тормозной диск
- B Тормозной диск
- c Фрикционный диск
- d Зажимное кольцо

- e Ступица
- * Направление демонтажа в сторону колеса при замене фрикционных дисков c
- ** Направление демонтажа в сторону центра оси при замене фрикционных дисков c

Рис. 4 Расположение осевых тормозных дисков (например, исполнение ICE с 4-мя тормозными дисками на одной оси)

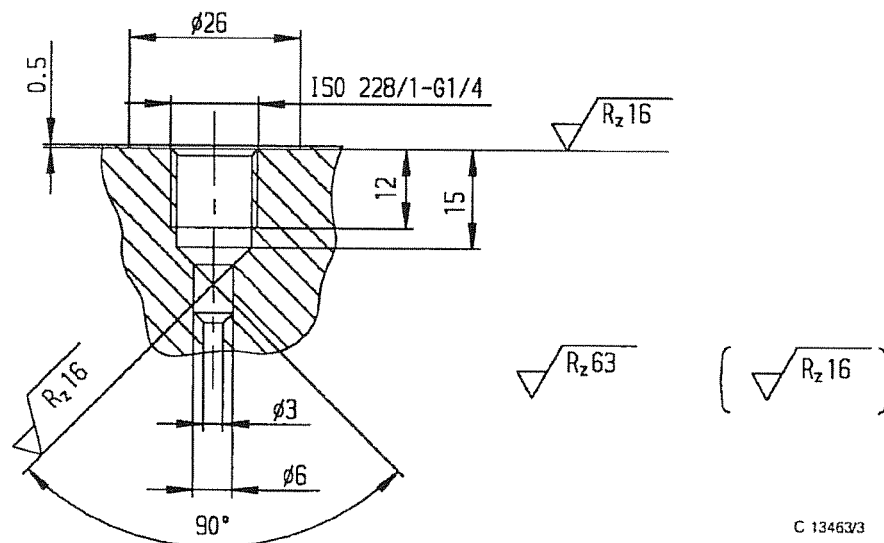


C 13463/2

1 Ступица

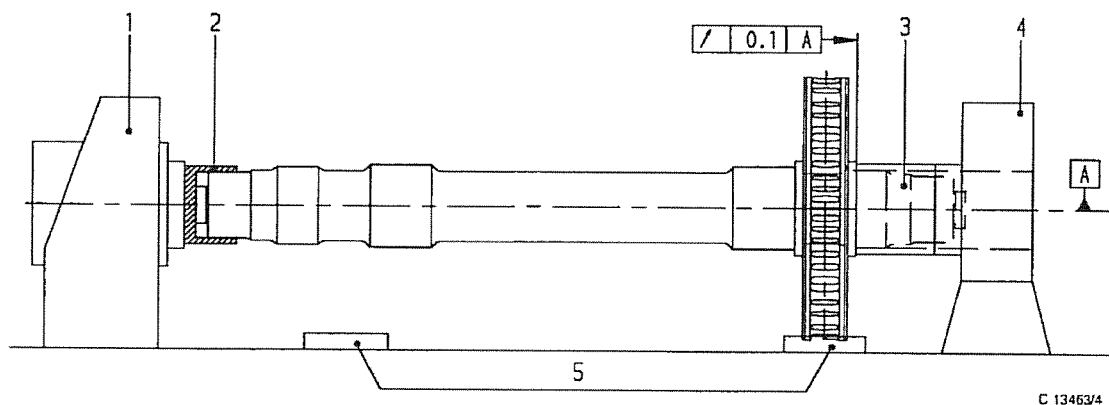
2 Вал

Рис. 5 Рекомендуемое конечное положение ступицы



C 13463/3

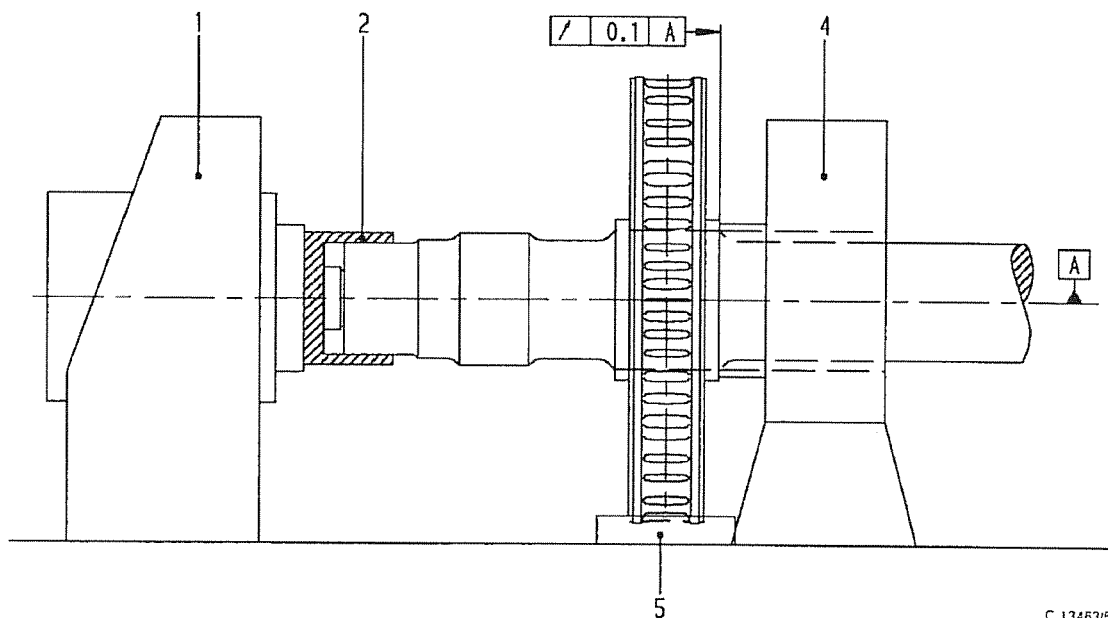
Рис. 6 Резьбовое соединение для метода отпрессовки SKF



C 13463/4

- | | | | |
|---|-------------------|---|---------------------|
| 1 | Пресс | 4 | Пята |
| 2 | Защитный колпачок | 5 | Роликовый подшипник |
| 3 | Опорная втулка | | |

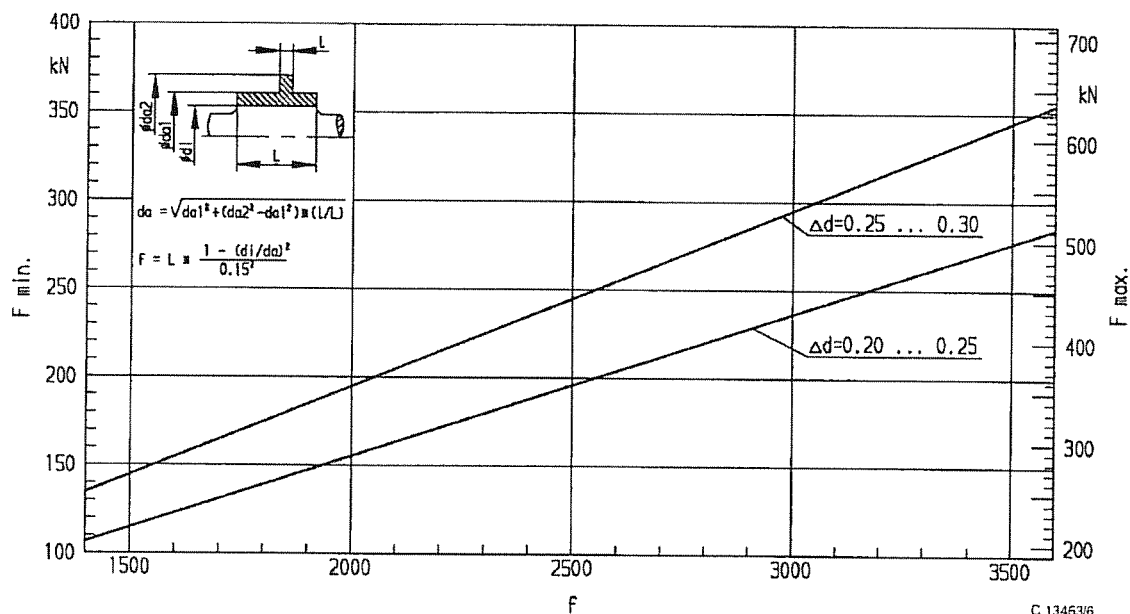
Рис. 7 Приспособление для напрессовки



C 13463/5

- | | | | |
|---|-------------------|---|---------------------|
| 1 | Пресс | 4 | Пята |
| 2 | Защитный колпачок | 5 | Роликовый подшипник |

Рис. 8 Приспособление для отпрессовки

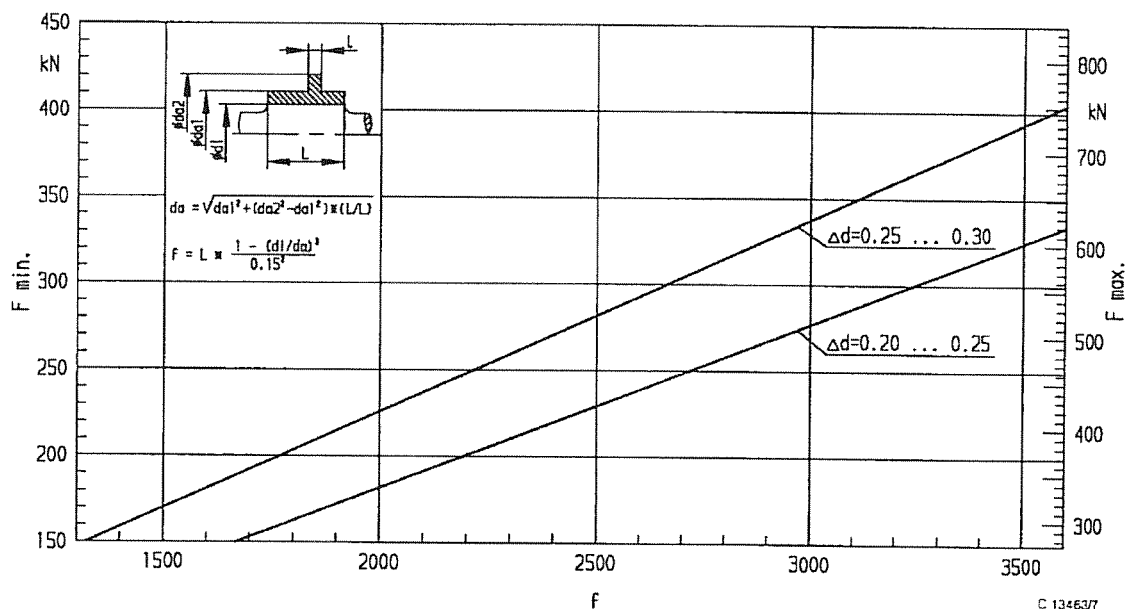


$F_{\text{мин.}}$ Минимальное усилие напесовки

f Коэффициент

$F_{\text{макс.}}$ Максимальное усилие напесовки

Рис. 9 Усилие напесовки для ступиц из чугуна с шаровидным графитом («старый» способ посадки)

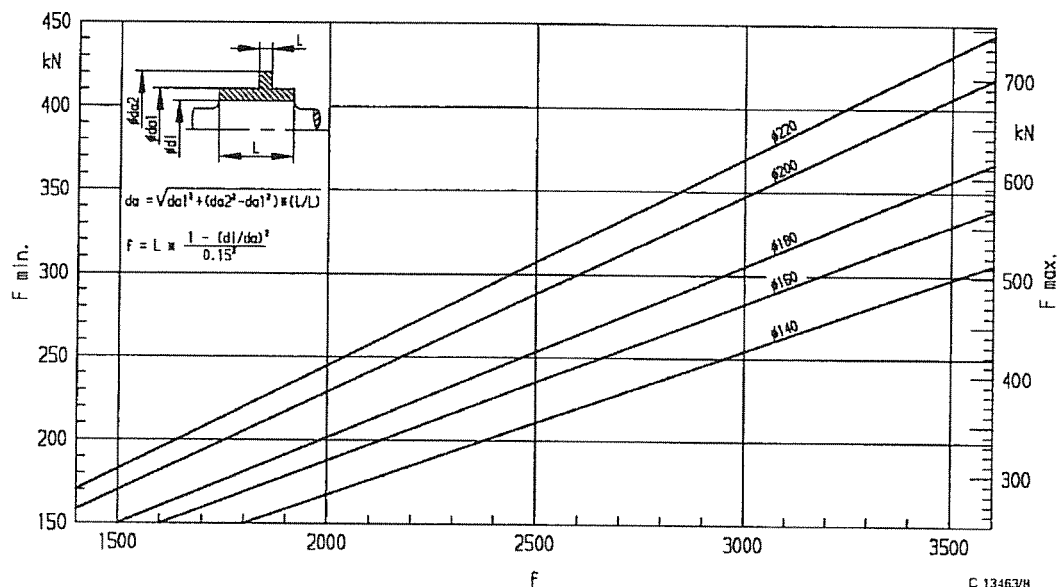


$F_{\text{мин.}}$ Минимальное усилие напесовки

f Коэффициент

$F_{\text{макс.}}$ Максимальное усилие напесовки

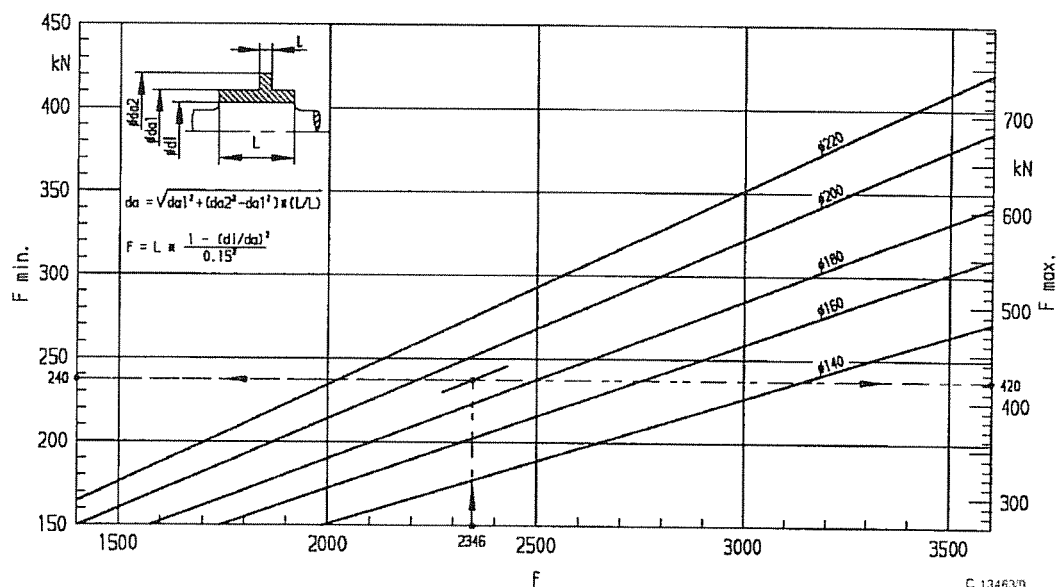
Рис. 10 Усилие напесовки для ступиц из стали («старый» способ посадки)



$F_{\min}$. Минимальное усилие напрессовки f Коэффициент

$F_{\max}$. Максимальное усилие напрессовки

Рис. 11 Усилие напрессовки для ступиц из чугуна с шаровидным графитом
 $\varnothing d_1^{N6/u7}$ («новый» способ посадки)



$F_{\min}$. Минимальное усилие напрессовки f Коэффициент

$F_{\max}$. Максимальное усилие напрессовки

Рис. 12 Усилие напрессовки для ступиц из стали
 $\varnothing d_1^{H6/u7}$ («новый» способ посадки)



8 Утилизация



Внимание!

Избегать некомпетентной утилизации веществ, загрязняющих окружающую среду!

Загрязнение окружающей среды преследуется по закону.

Соблюдать нормативы по утилизации соответствующих органов.

Устройства производства KB SfS состоят в основном из металлических, резиновых и полимерных деталей. Помимо этого применяются различные электронные детали, а также вспомогательные и эксплуатационные материалы.

При утилизации всех материалов следует придерживаться принципа максимально раздельной утилизации. Соблюдать национальное законодательство по утилизации отходов.