

Централизованные системы смазки

Системы, обозначения

Задачей централизованной системы смазки является подача из одного локализованного места точно дозированных количеств смазочного материала к отдельным местам смазки и их группам с разной потребностью в смазочном материале.

В качестве смазочных материалов используются масла и смазки классов от 000 до 3 по NLGI.

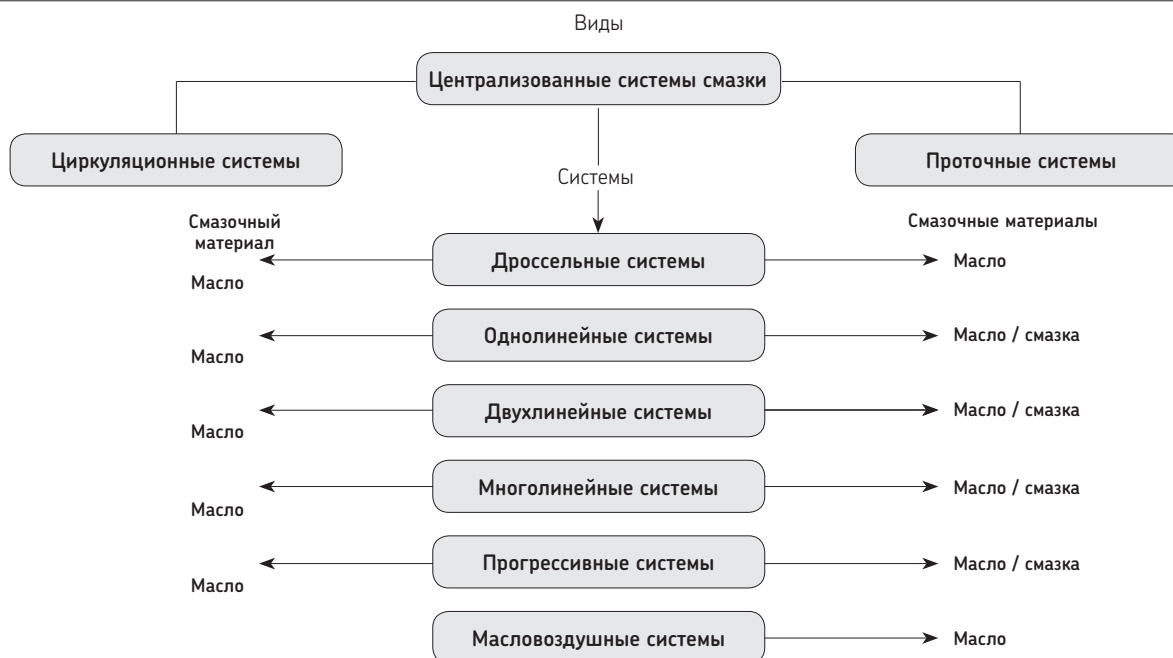
Тщательность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании централизованной системы смазки позволяют увеличить эксплуатационную надежность и срок службы оборудования. Централизованной смазке необходимо уделять такое же внимание, что и всем дорогостоящим агрегатам машины.

Наш многолетний опыт в области технологий централизованной смазки для машин и промышленных установок помогает вам решать проблемы, возникающие при проектировании, выборе смазочного материала и применении.

Централизованные системы смазки делятся по принципу работы и виду распределения смазочного материала.

Мы с удовольствием предоставим необходимые консультации.

Обзор централизованных систем смазки (с учетом DIN 24271)



Однолинейная проточная система смазки

Необходимо учитывать важную информацию по использованию изделия на задней стороне.

В проточных системах смазки свежий смазочный материал (масло, пластичный или консистентная смазка) постоянно через определенные интервалы (в зависимости от времени или рабочих тактов оборудования) поступает к точкам трения в течение времени такта смазки (времени контакта, времени работы насоса).

Подаваемое количество смазочного материала дозируется таким образом, чтобы к точкам трения во время перерыва поступало достаточно смазочного материала для образования требуемой смазочной пленки.

Со временем смазочный материал в точке трения частично используется из-за старения, испарения и утечек (проточная смазка). При использовании этого метода смазки отвод тепла невозможен.

В литературе и каталогах используются и другие обозначения для проточных смазочных систем, например:

- смазывание с потерей смазочного материала (total loss systems);
- проточное смазывание (в стандарте DIN ISO 5170 (total loss lubrication))
- смазка свежим маслом (fresh oil lubrication).

Централизованные смазочные агрегаты представляют собой поршневые насосы или шестеренные насосы прерывистого действия с ручным, механическим, электрическим, гидравлическим или пневматическим приводом.

Для дозирования смазочного материала используются поршневые распределители, установленные в трубопроводной сети. С помощью сменных дозирующих ниппелей на распределителях можно подавать требуемое количество смазочного материала к каждому месту смазки при каждом ходе или рабочем цикле насоса.

Диапазон дозирования составляет от 0,01 до 1,5 см³ на смазочный импульс и точку смазки. Количество смазочных импульсов также позволяет влиять на количество смазочного материала, поступающего к точкам смазки.

В проточных системах смазки не требуется возврат масла от места смазки в масляный бак.

Однолинейная проточная система всегда имеет одинаковую базовую структуру:

- насос, поршневой распределитель,
- главная магистраль (соединение: насос — распределитель),
- магистраль места смазки (соединение: распределитель — место смазки).

В автоматических системах применяются приборы управления и контроля, реле давления, поплавковые выключатели, сигнальные лампы.

Пример системы

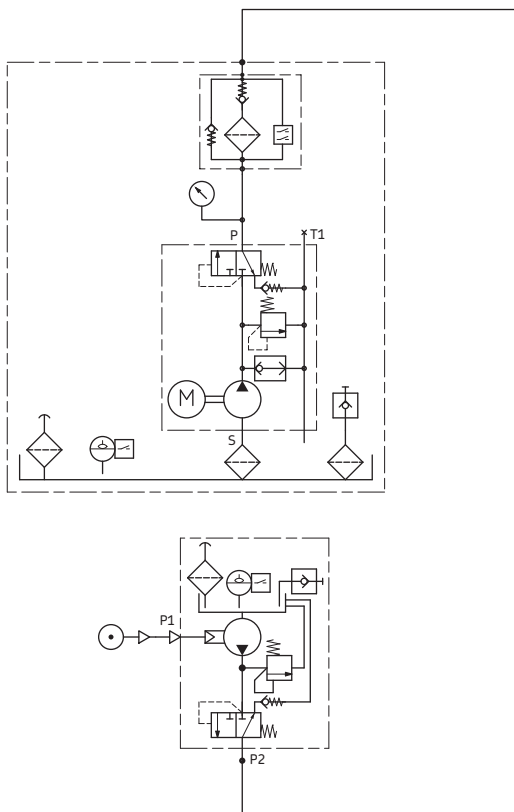


Схема 1. Шестеренный насосный агрегат модели MFE

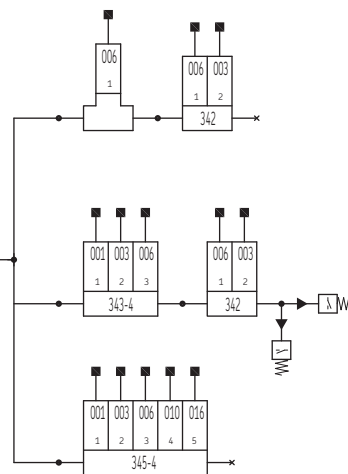


Схема 2. Поршневой насос с пневм. приводом

Однолинейная проточная система смазки

Шестеренные насосы

Благодаря электрическому приводу шестеренные насосы особенно хорошо подходят для автоматических систем с контрольными и предохранительными устройствами; также они предпочтительны для систем с дистанционным управлением, работающим от нажатия кнопки.



Поршневые насосы

Поршневые насосы имеют ограниченную производительность на один ход поршня, из-за чего дозируемые объемы и размеры системы имеют определенные пределы. Поршневые насосы могут иметь ручной, механический, электрический, гидравлический или пневматический привод.



Поршневые распределители / дозирующие блоки

Поршневые распределители (дозировочные блоки, дозирующие клапаны) дозируют и распределяют смазочный материал, подаваемый насосом.

Количество смазочного материала для отдельных мест смазки определяется сменными дозирующими ниппелями. Дозируемое количество указано на дозирующих ниппелях.

С учетом требований к количеству и месту монтажа имеется выбор из четырех групп распределителей, отличающихся по диапазонам дозирования и типоразмеру. В одной системе могут применяться разные группы распределителей.



Циркуляционные системы

После прохождения через место смазки смазочный материал возвращается в бак через обратную магистраль для повторного использования.

Циркуляционные системы применяются во всех тех случаях, когда помимо уменьшения износа также требуется отвод тепла, возникающего в точке трения.

В рамках технологии централизованной смазки циркуляционные системы могут быть классифицированы следующим образом:

- разделение подаваемого количества насоса посредством гидравлических сопротивлений (дрессельные трубы, регулируемые дрессельные распределители, регуляторы количества);
- объемное дозирование подаваемого количества посредством регуляторов расхода или последовательных распределителей;
- объемное дозирование подаваемого количества посредством многоконтурных насосов, например, многоконтурных шестеренных или поршневых насосов с одним насосом на каждое место смазки.

Дрессельные трубы

Распределение масла и количества обеспечивается с помощью труб разного поперечного сечения и длины, при этом предпочтительно по возможности симметричное их расположение.

Потери давления в главной магистрали остаются на низком уровне до отводов.

Применение:

- От нескольких см³ до нескольких литров на место смазки;
- Давление: 2–20 бар
- Простые, не чувствительные к загрязнению системы
- Надежность в эксплуатации
- Возможен контроль только главной магистрали
- Трудоемкое проектирование больших систем
- Зависимость от вязкости

Дрессельные распределители

Количество масла распределяется с помощью дрессельных сопротивлений и регулируемых дрессельных распределителей.

Применение:

- 0–2000 см³/мин
- Давление: 1–10 бар
- Возможен контроль только главной магистрали
- Требуется фильтр сверхтонкой очистки
- Простое проектирование
- Зависимость от вязкости

Вертные дрессели

Распределение масла осуществляется посредством фиксированных поперечных сечений дресселя.

Применение:

- 0,2–230 см³
- Давление: 2–20 бар
- Возможен контроль только главной магистрали
- Требуется фильтр сверхтонкой очистки
- Простое проектирование
- Для монтажа в местах смазки или смесителях
- Зависимость от вязкости

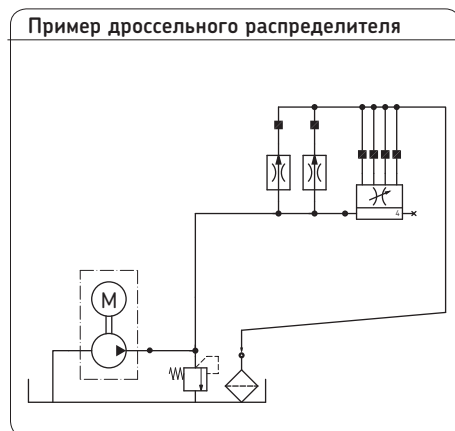
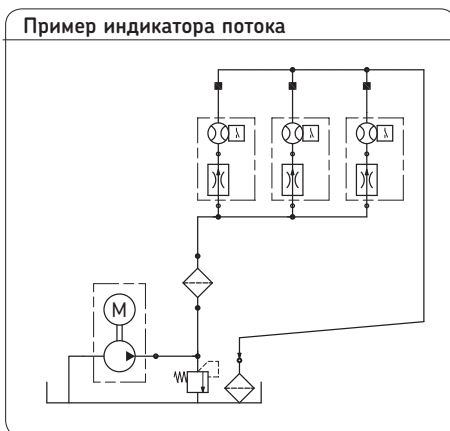
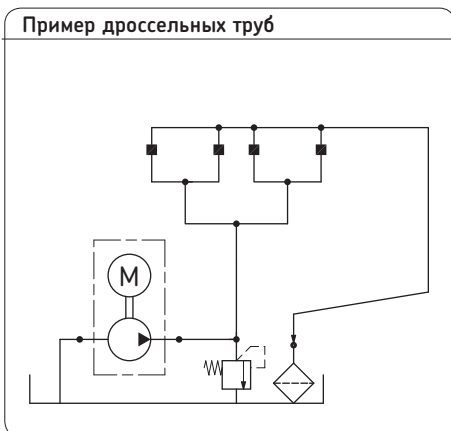
Индикаторы потока

Системы с предварительными дресселями и индикаторами потока применяются для контроля отдельных важных («критических») мест смазки, в которых даже при кратковременном отсутствии смазочного материала возможны серьезные неисправности и поломки.

Разделение подаваемого смазочного материала выполняется предварительными дресселями. Последующий индикатор потока должен быть установлен как можно ближе к месту смазки или непосредственно в нем.

Применение:

- От 50 см³/мин до 14 л/мин
- Давление: от 4 (6) до 30 бар
- Контроль главной магистрали или места смазки посредством микровыключателей
- Зависимость от вязкости



Циркуляционные системы

Дроссельные клапаны

Насос подает смазочный материал в трубопроводную сеть. В главной магистрали поддерживается постоянное давление с помощью регулирующего клапана или блока управления с преобразователем частоты насоса. Распределение количества производится регулируемыми дросселями. Настроенное количество измеряется и контролируется шестеренными устройствами контроля расхода.

Применение:

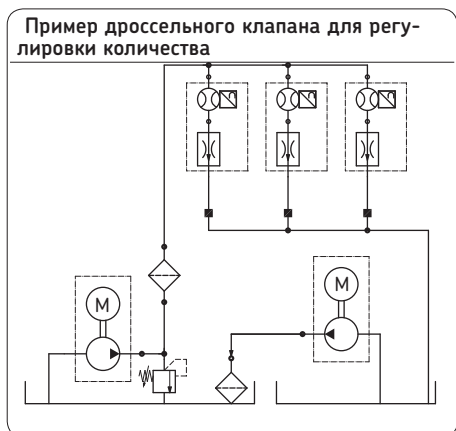
- 0,05–40 л/мин
- Давление: 5–40 бар
- Преимущественно в бумагоделательных машинах
- Надежность, отсутствие необходимости в обслуживании, гибкость в применении
- Байпасная система
- Удобство в обслуживании благодаря промывочному соединению перед дросселем

Прогрессивные распределители

Весь смазочный материал, подаваемый насосом, разделяется главным распределителем и подсоединенными к нему вспомогательными распределителями на отдельные количества.

Применение:

- От нескольких см³ до 6 л/мин
- Давление: 5–400 бар
- Простой контроль
- Точное распределение количества даже при наличии противодействия
- Малая зависимость от вязкости



Регуляторы расхода

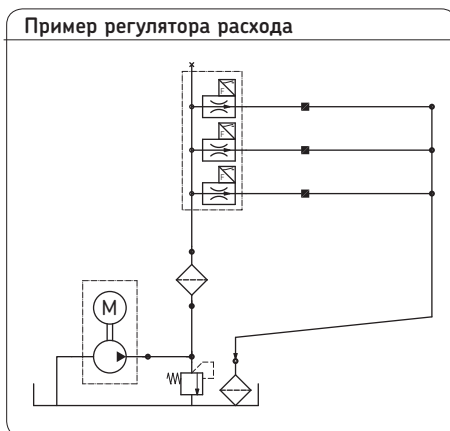
Насос подает смазочный материал в главную магистраль, от которой отходят магистрали к регуляторам расхода.

Каждый регулятор расхода обеспечивает практически постоянное поступление смазочного материала к последующим потребителям (местам смазки).

Сумма этих частичных количеств должна быть всегда меньше общего количества, подаваемого насосом.

Применение:

- От 0,1 л/мин до 100 л/мин
- Давление: 6–50 бар
- Объемный поток не зависит от давления в системе и практически не зависит от вязкости
- Простое проектирование системы
- Эффективный контроль объемного потока с помощью шестеренного контрольного устройства с датчиком Холла
- В качестве опции возможно исполнение АTEX
- Практически нет зависимости от вязкости



Многоконтурный насос

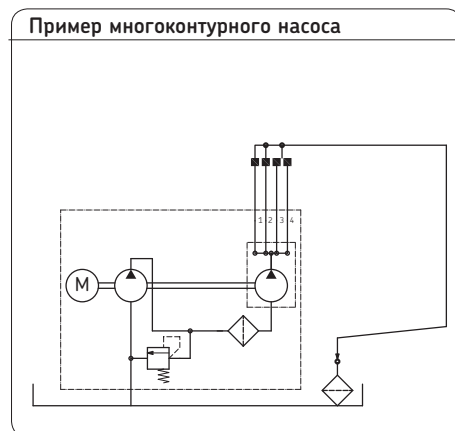
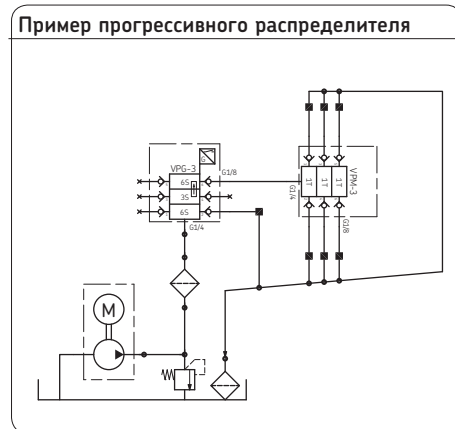
Многоконтурные насосы с отдельными друг от друга подающими контурами (шестеренными насосами) обеспечивают подачу постоянных количеств смазочного материала к местам смазки.

Они гарантируют равномерное распределение масла даже при изменяющихся значениях противодействия.

Эти насосы являются самовсасывающими или же в случае больших значений давления смазочный материал подается в них напорным насосом.

Применение:

- От 0,015 л/мин до 1,2 л/мин на каждый выход
- Давление: 20–80 бар
- От 2 до 20 подающих контуров
- Простое проектирование системы смазки
- Простой контроль работы
- Для гидростатических систем
- Не требуются распределители



Гидростатическая смазка

В случае гидростатических подшипников давление масла, соответствующее несущему усилию, нагнетается за пределами подшипника в насосах, а масло под этим давлением поступает в полости, из которых оно вытекает через подшипниковые зазоры.

Возможен выбор из трех систем с различными характеристиками:

- а) дроссельная система;
- б) один подающий насосный контур на каждую полость (система с многоконтурным насосом);
- в) мембранные дроссели.

Для б): Один подающий насосный контур на каждую полость (система с многоконтурным насосом)

Эта система имеет хорошую характеристическую кривую, при этом затраты остаются в обозримых пределах, в связи с чем данная конструкция выбирается чаще всего.

Чем меньше подаваемое количество для каждого контура, тем ниже вязкость масла и выше давление насоса, тем сильнее отличаются друг от друга подаваемые количества контуров.

Разность давления в многоконтурном насосе может ограничиваться посредством напорного насоса, что положительно влияет на равномерность подачи смазочного материала.

Для выбора этого напорного насоса определяющими являются общая производительность многоконтурного насоса, а также требуемое давление в полостях для каждого подающего контура с учетом допустимой разности давлений.

Посредством выбора размера полости можно поддерживать в требуемых пределах давление в этой полости; следует выбирать масло средней вязкости, если речь не идет о некоторых специальных задачах.

В случае подшипниковых узлов, подверженных сильным колебаниям давления, с помощью клапана соотношения давлений напор можно регулировать с учетом давления в соответствующей характеристической полости.

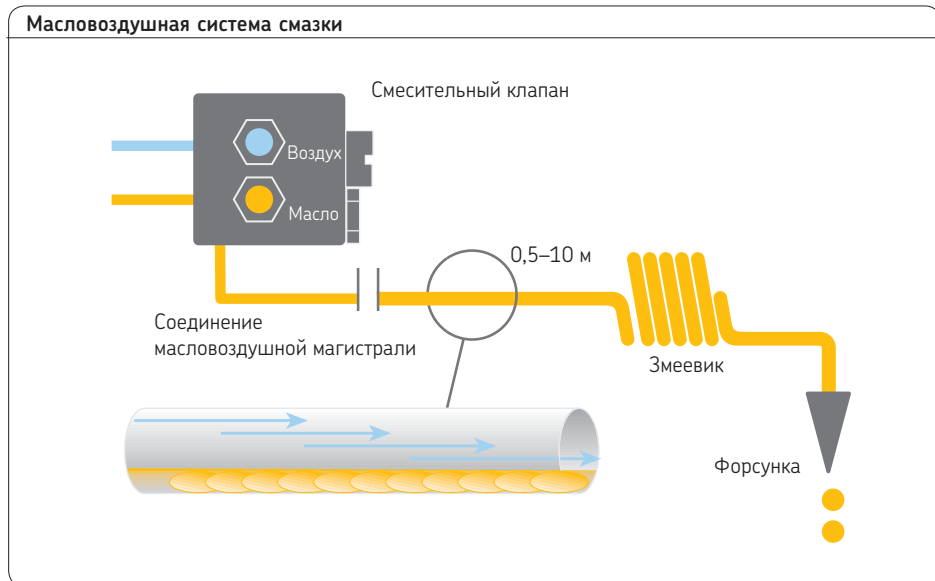
Масловоздушная система смазки

Масловоздушная система смазки обеспечивает дозирование минимальных количеств.

Капля масла распыляется непрерывным потоком сжатого воздуха в узкой трубке и транспортируется к месту смазки.

Через форсунку в подшипник непрерывно подается масло в форме мельчайших капель. Используемый для подачи этих капель воздух выходит из подшипника практически без содержания масла.

Главной областью применения является машиностроение, предъявляющее высокие требования к определенным характеристикам смазки: обеспечение высокого КПД при малом износе и большом сроке службы, что особенно относится к инструментальным шпинделям.



Системы микродозирования

Для дозирования микроколичеств смазочного материала

Системы дозирования минимального количества для:

- смазывания инструментов,
- смазывания стыкуемых деталей,
- орошения или смачивания поверхностей,
- смазывания цепей,
- дополнительного смазывания линейных направляющих и подшипников качения.

Эти системы являются идеальной и недорогой альтернативой в случае отсутствия централизованной системы смазки.

Они отличаются небольшими расходами на техническое обслуживание и эксплуатацию.

Compact Greaser

Микронасос с электрическим приводом, с 2–5 выходными отверстиями и сменным смазочным картриджем объемом 80 см³, для консистентной смазки классов от 000 до 2 по NLGI.



Электромагнитный поршневой насос

Поршневой насос с подъемным электромагнитом и 2, 4 или 6 выходными отверстиями, для масла.



Дозирующий лубрикатор

Поршневой насос с пневматическим приводом, с регулируемым объемом от 0 до 30 мм³, для масла и смазки до класса 2 по NLGI.



Смазочный картридж ЕТРС1

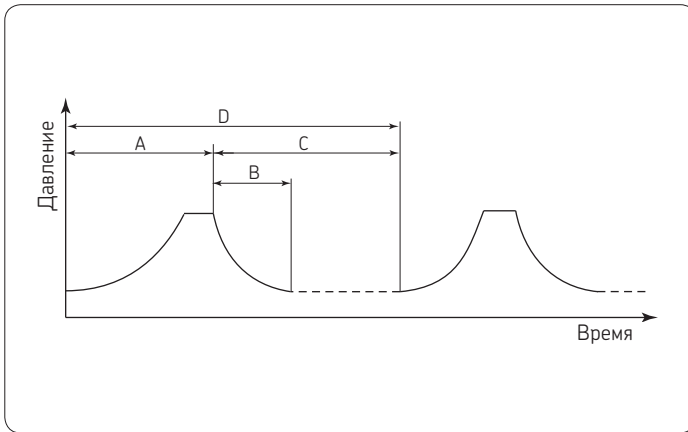
Термоэлектрический насос Compact (ЕТРС) для шпиндельных подшипников.

Компактная конструкция для упрощения установки в шпиндель.

- Объем картриджа: 2,5 см³
- Дозируемый объем: 6 мм³/ход
- Подходит для консистентной смазки класса 2 по NLGI



Изменения давления в главных магистралях централизованных систем смазки согл. DIN24271



Однолинейная система с однолинейным распределителем предварительной смазки

Во время нагнетания давления в главной магистрали вследствие давления смазочного материала (непосредственно) от однолинейного распределителя предварительной смазки в место смазки кратковременно и с преодолением сопротивления, которое может возникнуть до точки трения, подается дозированное количество смазочного материала. При достижении давления, задаваемого клапаном ограничения давления системы, рост давления при продолжающем работать насосе больше не происходит. Время разгрузки (B) начинается с момента остановки насоса. В течение времени разгрузки (B) с помощью разгрузочного клапана давление в главной системе сбрасывается до остаточного давления, причем в однолинейном распределителе благодаря усилию нажимной пружины имеется дозированное количество смазочного материала для следующего смазочного такта. Интервал времени, в течение которого один смазочный такт следует за другим, задается временем перерыва (C), которое можно предварительно настроить, например, с помощью контактного датчика (управление по времени).

A = время смазочного такта

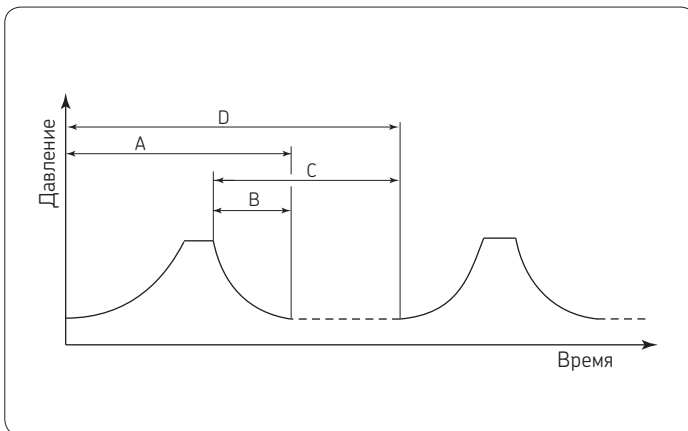
B = время разгрузки

C = время перерыва

D = длительность рабочего цикла

$B \leq C$

$A + C = D$



Однолинейная система с однолинейным распределителем дополнительной смазки

Во время работы насоса в однолинейный распределитель дополнительной смазки подается дозированное количество смазочного материала, которое затем с началом времени разгрузки (B) поступает к месту смазки благодаря усилию нажимной пружины в распределителе (косвенно). Передача смазочного материала к месту смазки осуществляется в течение более долгого времени в соответствии с сопротивлением, которое возникает в магистрали до точки трения.

A = время смазочного такта

B = время разгрузки

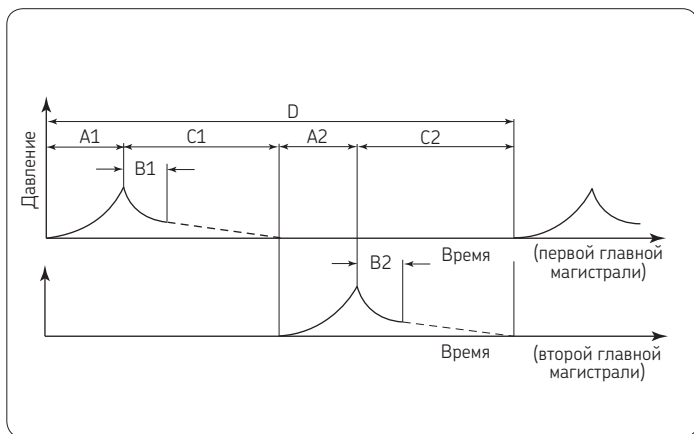
C = время перерыва

D = длительность рабочего цикла

$B \leq C$

$A \leq D$

Изменения давления в главных магистралях централизованных систем смазки согл. DIN24271

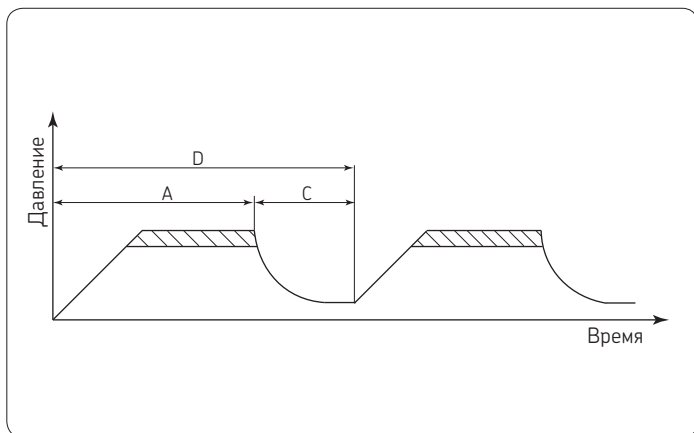


Двухлинейная система

Места смазки двухлинейной системы разделены на две группы; при этом смазочный материал подается к одной группе в течение одной части смазочного такта (A1), а к другой — в течение другой части смазочного такта (A2). Двухлинейный распределитель подсоединен к двум главным магистралям и подает смазочный материал к месту смазки первой группы через первую магистраль, и к месту смазки второй группы через вторую магистраль.

Насос работает только время части смазочного такта (A1 или A2) и выключается, например, с помощью реле давления. Переключение потока смазочного материала от одной главной магистрали к другой выполняется переключающим клапаном. Во время части перерыва (C1 или C2) производится определенный сброс давления (разгрузка) из соответствующей главной магистрали. Возможно наложение этих процессов в обеих главных магистралях. В предельном случае время A2 может следовать непосредственно за временем A1.

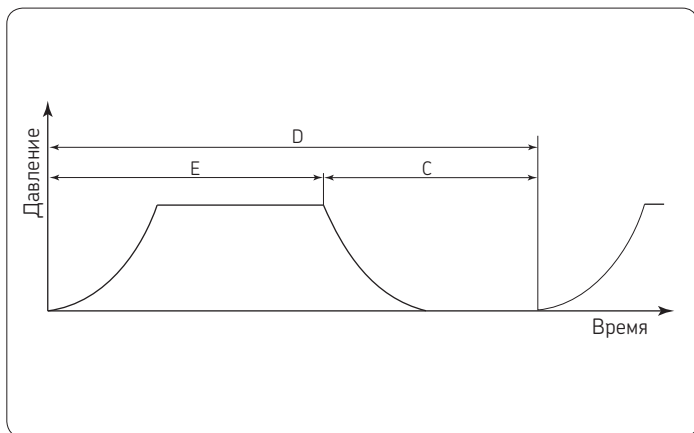
- A = время смазочного такта
 - A1, A2 = часть смазочного такта
 - B1, B2 = время разгрузки
 - C = время перерыва
 - C1, C2 = часть перерыва
 - D = длительность рабочего цикла
- $A + C = D$
 - $A = A1 + A2$
 - $C \leq 0$
 - $C = C1 + C2$



Прогрессивная система

Время смазочного такта (A) в прогрессивной системе идентично времени работы насоса и ограничивается тем, что ко всем местам смазки в системе как минимум один раз подается предусмотренное количество смазочного материала. Во время перерыва в главной и вспомогательной магистралях производится определенный сброс давления.

- A = время смазочного такта
 - C = время перерыва
 - D = длительность рабочего цикла
- $A + C = D$

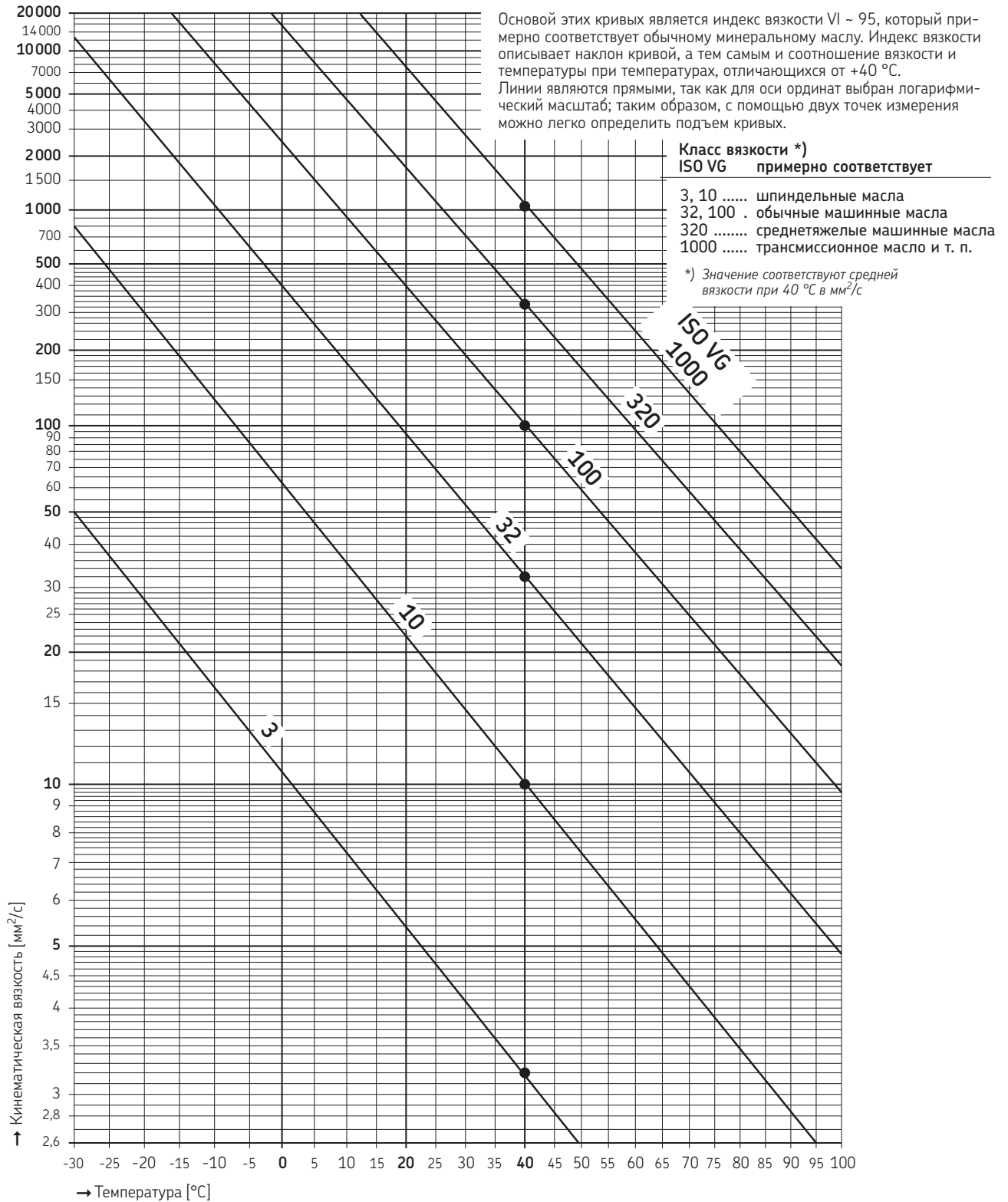


Дроссельная система и многолинейная система

Пока работает насос, ко всем местам смазки в системе практически постоянно поступает смазочный материал. Время работы насоса называется временем смазки. Время смазки и время перерыва составляют один рабочий цикл. Однако о рабочем цикле целесообразно говорить только в том случае, если во время рабочего дня (или рабочей смены), централизованная система смазки многократно включается и выключается, например, контактным датчиком (управление по времени). В другом случае речь идет о непрерывной работе.

- C = время перерыва
- D = длительность рабочего цикла
- E = время смазки

Зависимость вязкости от температуры для масел с различной номинальной вязкостью



Внимание: Изменение вязкости масел в диапазоне низких температур несравнимо больше, чем в диапазоне высоких температур. Поэтому, например, в случае масла с номинальной вязкостью 100 в разных диапазонах температур при одинаковой разнице температур получается следующее изменение вязкости:

при +80 °С = 18 мм²/с
 при +75 °С = 21 мм²/с
 Изменение на 3 мм²/с


и напротив
 при +10 °С = 875 мм²/с
 при +5 °С = 1450 мм²/с
 Изменение на 575 мм²/с

Графические обозначения для представления централизованных систем смазки в технических чертежах

(Фрагмент с примерами из нашей производственной программы.
Другие обозначения в Интернете по адресу: www.skf.com/lubrication)

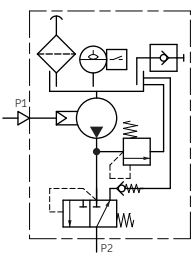
Общая информация

Точка смазки
Здесь к точке трения подается смазочный материал.

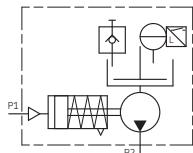


Насосы

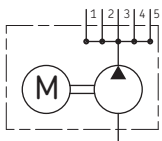
Поршневой насос, с пневматическим приводом, с масляным баком
Пример: POEP-15-1.0W
См. проспект 1-1111-RU



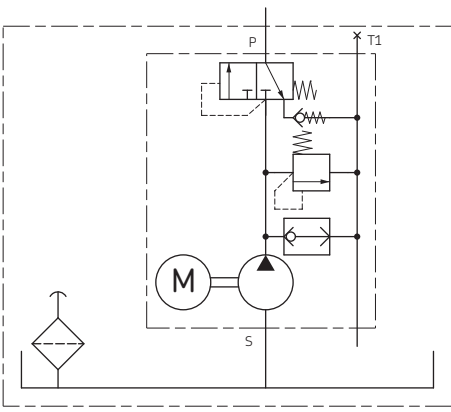
Поршневой насос, с пневматическим приводом, со смазочным баком
Пример: PFP-23-2
См. проспект 1-0107-4-RU



Многоконтурный шестеренный насосный агрегат с масляным баком
Пример: ZM505-BW51
См. проспект 1-1204-RU



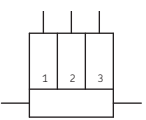
Шестеренный насосный агрегат с масляным баком
Пример: MFE5
См. проспект 1-1202-RU



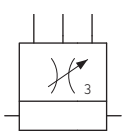
Указание!
Использованы символы из стандартов DIN ISO 1219 или DIN 24271 или же они составлены из содержащихся в них основных символов.

Распределители

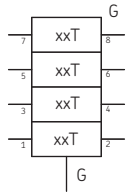
Поршневой распределитель (однолинейный распределитель)
Пример: 353-... (3-местный)
См. проспект 1-5001-RU



Дроссельный распределитель, регулируемый
Пример: 242-034.00 (3-местный)
См. проспект 1-5006-RU




Прогрессивный распределитель
Пример: VPM-4 (8-местный)
См. проспект 1-3016-RU

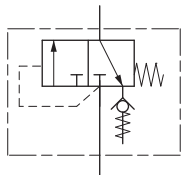


Клапаны, выключатели

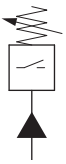
Клапан ограничения давления, регулируемый
Пример: WVN200-10E25
См. проспект 1-0103-RU



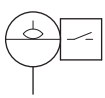
Разгрузочный клапан
Пример: 202-275-2
См. проспект 1-0103-RU



Реле давления
Пример: DS-W20
См. проспект 1-1701-RU



Поплавковый выключатель
Пример: WS33-2
См. проспект 1-1702-RU



Номер для заказа: 1-0002-RU

Составитель оставляет за собой право на изменения! (06/2013)

Важная информация об использовании изделия

Всю продукцию SKF разрешается использовать только в соответствии с назначением, как описано в этом проспекте и руководствах по эксплуатации.

Если вместе с продукцией поставляются руководства по эксплуатации, необходимо прочитать их и следовать содержащимся в них указаниям. Централизованные системы смазки могут работать не со всеми смазочными материалами!

При необходимости компания SKF может проверить выбранный заказчиком смазочный материал на возможность его использования в централизованных системах смазки. Изготавливаемые компанией SKF системы смазки или их компоненты не разрешены к применению в комбинации с газами, сжиженными газами, находящимися под давлением газами, парами и такими жидкостями, давление паров которых при допустимой максимальной температуре более чем на 0,5 бар превышает нормальное атмосферное давление (1013 мбар).

Особенно указывается на то, что опасные вещества любого вида, прежде всего, вещества, которые согласно Директиве ЕС 67/548/ЕЕС, ст. 2, п. 2, классифицируются как опасные, могут применяться для заполнения централизованных систем смазки SKF и их компонентов, а также для подачи и (или) распределения с помощью этого оборудования только после согласования и получения письменного разрешения компании SKF.

Информация о проспектах

1-9201-EN Подача смазочных материалов с помощью централизованных систем смазки

SKF Lubrication Systems Germany AG

Motzener Strasse 35/37 · 12277 Berlin · Германия

PF 970444 · 12704 Berlin · Германия

Тел. +49 (0)30 72002-0 · Факс +49 (0)30 72002-111

www.skf.com/lubrication

Этот проспект предоставлен Вам от:

© SKF является зарегистрированной маркой группы компаний SKF.

© Группа SKF 2013

Перепечатка, в том числе частичная, возможна только при наличии предварительного письменного разрешения. Представленные в этом документе данные были с большой тщательностью проверены на их правильность. Однако несмотря на это исключается ответственность за потери или ущерб любого вида, прямой или косвенной причиной которых стало использование содержащихся в этом документе информации.

