ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 23309— 2010

ГИДРОПРИВОД ОБЪЕМНЫЙ

Собранные системы

Методы очистки трубопроводов путем промывки

ISO 23309:2007

Hydraulic fluid power — Assembled systems — Methods of cleaning lines by flushing

(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 184 «Обеспечение промышленной чистоты»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 619-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 23309:2007 «Гидропривод объемный. Собранные системы. Методы очистки трубопроводов путем промывки» (ISO 23309:2007 «Hydraulic fluid power — Assembled systems — Methods of cleaning lines by flushing»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Уровень чистоты 2
5 Очистка трубопроводов гидросистемы 2
6 Обработка труб 3
7 Сборка гидравлических трубопроводов 3
8 Требования к промывке трубопроводов 3
9 Проверка окончательного уровня чистоты на соответствие требованиям 5
10 Заключение об идентификации (со ссылкой на настоящий стандарт) 5
Приложение А (справочное) Требования к уровню чистоты гидросистемы 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации 7
Библиография 8

Введение

В гидросистемах объемных гидроприводов передача и управление энергией осуществляются с помощью жидкости под давлением внутри закрытой цепи.

Первоначальный уровень чистоты гидросистемы может повлиять на ее работу и долговечность. Если не удалить твердые частицы, оставшиеся после изготовления и сборки гидросистемы, то они могут циркулировать по гидросистеме, вызывая повреждение ее компонентов[1)]. Для предотвращения таких повреждений жидкость и внутренние поверхности гидросистемы очищают до требуемого уровня.

Настоящий стандарт устанавливает метод очистки трубопроводов гидросистемы путем промывки, которая должна рассматриваться как один из способов удаления первоначального и остаточного загрязнений, но не как единственный метод очистки подобных систем.

[1)] Под компонентом в настоящем стандарте следует понимать гидроустройство (см. ГОСТ 17752—81).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГИДРОПРИВОД ОБЪЕМНЫЙ

Собранные системы

Методы очистки трубопроводов путем промывки

Hydraulic fluid power. Assembled systems. Methods of cleaning lines by flushing

Дата введения — 2011—12—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены методы очистки трубопроводов объемного гидропривода от твердых загрязнителей, которые могли быть внесены при сборке новой гидросистемы, техническом обслуживании или модификации существующей системы.

Настоящий стандарт дополняет, но не заменяет требования изготовителя и заказчика, особенно если эти требования более жесткие по сравнению с требованиями, установленными в настоящем стандарте.

Настоящий стандарт не применяют к:

a) процессам химической очистки и травления гидравлических труб или

b) очистке основных компонентов гидросистемы (см. ИСО/ТО 10949).

Уровень чистоты собранных гидросистем оценивают по ИСО/ТС 16431.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты:

ИСО 4021 Гидропривод объемный. Гранулометрический анализ. Взятие проб жидкости из линий работающих гидросистем (ISO 4021, Hydraulic fluid power — Particulate contamination analysis — Extraction of fluid samples from lines of an operating system)

ИСО 5598 Гидроприводы объемные, пневмоприводы и их компоненты. Словарь (ISO 5598, Fluid power systems and components — Vocabulary)

ИСО/ТО 10949:2002 Гидропривод объемный. Чистота компонентов. Руководство по обеспечению и контролю чистоты компонентов с момента производства до установки (ISO/TR 10949:2002, Hydraulic fluid power — Component cleanliness — Guidelines for achieving and controlling cleanliness of components from manufacture to installation)

ИСО/ТС 16431 Гидропривод объемный. Собранные гидросистемы. Оценка чистоты (ISO/TS 16431, Hydraulic fluid power — Assembled systems — Verification of cleanliness)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 5598, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **промывка** (flushing): Процесс очистки трубопровода гидросистемы, при котором жидкость циркулирует в контурах трубопровода в турбулентном режиме и происходит захват, перенос и отфильтровывание твердых частиц, которые могли быть внесены в гидросистему при ее изготовлении, сборке или техническом обслуживании.

Издание официальное

3.2 **вымывание** (outflushing): Произвольный слив жидкости в открытый сосуд для удаления твердых частиц из тупиковой зоны трубопровода.

3.3 **видимая чистота** (visible cleanliness): Чистота поверхности, определяемая визуально без использования увеличительных приборов.

3.4 **чистая рабочая зона** (clean work area): Рабочая зона, где не проводятся работы, результатом которых могут быть отходы или твердые частицы.

Примечание — При сварке, снятии стружки, резке или горении образуются отходы или твердые частицы, поэтому в чистой рабочей зоне эти процессы не проводят.

4 Уровень чистоты

Основной целью очистки является обеспечение уровня чистоты[1)], необходимого для заказчика или изготовителя гидросистемы или их компонентов. Если уровень чистоты не установлен, то его выбирают в соответствии с требованиями, приведенными в приложении А.

5 Очистка трубопроводов гидросистемы

5.1 Основные положения

Для обеспечения соответствующего уровня чистоты трубопроводов в гидросистеме необходимо:

a) выделить компоненты, очищенные в соответствии с ИСО/ТО 10949;

b) оценить исходный уровень чистоты смонтированных трубопроводов;

c) выбрать соответствующую методику промывки;

d) выбрать подходящий фильтр, встраиваемый в трубопровод, номинальной пропускной способностью, обеспечивающей требуемый уровень чистоты трубопроводов за соответствующий период времени;

e) обеспечить турбулентный поток промывочной жидкости в трубопроводе гидросистемы, который будет захватывать твердые частицы и переносить их на фильтр.

5.2 Сборка гидросистемы

5.2.1 Изготовители должны продумать метод промывки гидросистемы на стадии ее конструирования. Наличие тупиковых зон, где не происходит циркуляция, нежелательно. Если существует вероятность переноса загрязнителя из тупиковой зоны в остальные части гидросистемы, то обеспечивают возможность промывки тупиковой зоны.

5.2.2 Контуры трубопровода при промывке не соединяют параллельно. Секции трубопровода соединяют последовательно и поддерживают в них турбулентный поток жидкости. Допускаются параллельные потоки в контурах трубопровода при наличии приборов для проверки расхода в каждом параллельном контуре трубопровода.

5.2.3 Компоненты трубопровода, которые могут препятствовать достижению высокой скорости потока промывочной жидкости или могут быть повреждены потоком высокой скорости или твердыми загрязнителями, отсоединяют от трубопровода или устанавливают обходной трубопровод. Обеспечивают возможность подсоединения каждого из компонентов трубопровода для очистки.

5.2.4 Краны для отбора проб по ИСО 4021 устанавливают в соответствующих местах.

5.3 Уровень чистоты компонентов

Компоненты, которые устанавливают в гидросистему, должны иметь такой же уровень чистоты, как и уровень чистоты, установленный для самой гидросистемы, или выше. Изготовители компонентов должны предоставить информацию, касающуюся уровней чистоты компонентов.

5.4 Антикоррозионные вещества

Если компоненты обработаны антикоррозийными составами, не совместимыми с промывочной жидкостью, то их промывают обезжиривающей жидкостью, совместимой с эластомерами и предполагаемой рабочей жидкостью для гидросистемы. Обезжиривающая жидкость не должна влиять на уплотняющие материалы, используемые в компоненте.

[1)] Уровень чистоты трубопровода или гидросистемы в целом определяется по чистоте проб промывочной жидкости после ее пропуска через них.

6 Обработка труб

6.1 Подготовка труб

С поверхности труб, используемых в трубопроводе гидросистемы, должны быть сняты заусенцы по технологии, согласованной изготовителем и потребителем. Трубы с налетом или следами коррозии на стенках должны быть обработаны по технологии, согласованной изготовителем и потребителем.

6.2 Обработка поверхности

Для поддержания соответствующего уровня чистоты после изготовления трубы обрабатывают подходящей консервирующей средой соответствующего класса чистоты. При хранении может потребоваться принятие мер по защите от коррозии.

6.3 Хранение труб и соединительных деталей

Очищенные трубы с обработанной поверхностью и соединительные детали должны быть сразу же закрыты чистыми предохранительными заглушками; их хранят в чистом сухом помещении.

7 Сборка гидравлических трубопроводов

7.1 При сборке гидравлических трубопроводов для предотвращения образования твердого налета не используют сварку, пайку или нагревание труб. Если это невозможно, то соответствующие трубы должны быть очищены и снова защищены (см. ИСО/ТО 10949, раздел 5.3).

7.2 Для соединения используют фланцы или соединительные детали известного типа. Все средства защиты труб и компонентов (например, крышки, предохранительные заглушки) удаляют по возможности непосредственно перед сборкой (ИСО/ТО 10949, раздел 5.3).

8 Требования к промывке трубопроводов

8.1 Общие положения

8.1.1 Составляют документ, в котором указывают трубопроводы, подлежащие промывке, и необходимый уровень их чистоты после промывки.

8.1.2 Промывка должна быть адаптирована к конкретным условиям. Однако для получения удовлетворительного результата выполняют следующие основные требования.

a) Переносной упаковочный контейнер для гидропривода должен быть очищен до уровня чистоты, по крайней мере, совпадающего с уровнем чистоты гидросистемы.

b) Промывочная жидкость должна быть пропущена через соответствующий фильтр [см. 5.1 d)]. При заполнении гидросистемы промывочной жидкостью в нее не должен попасть воздух; при необходимости гидросистему заполняют полностью, а затем сливают жидкость и заполняют снова.

c) Насосное оборудование должно быть размещено по возможности как можно ближе к участку трубопровода, куда подают промывочную жидкость для предотвращения снижения давления.

d) Приборы для измерения расхода и температуры располагают на сливном участке трубопровода.

e) Фильтры располагают на сливном участке трубопровода. Можно использовать такой же фильтр, как в гидросистеме.

8.2 Удаление твердых частиц с внутренних поверхностей

8.2.1 Для эффективного удаления твердых частиц из трубопроводов гидросистемы необходимо создать турбулентный поток промывочной жидкости. Турбулентный поток жидкости будет обеспечивать захват твердых частиц в гидросистеме и перенос их на фильтры. Для промывки гидросистемы создают поток жидкости с числом Рейнольдса (*Re*) не менее 4000.

Примечание — Если промывку проводят при *Re* менее 4000, то в трубопроводах могут встречаться участки с ламинарным потоком.

8.2.2 *Re* и требуемый расход промывочной жидкости q_V, л/мин, вычисляют по формулам

$$Re = \frac{21220 q_V}{\nu d}, \quad (1)$$

$$q_V = \frac{d \cdot Re\nu}{21220}, \quad (2)$$

где ν — вязкость промывочной жидкости, мм^2/с;

d — внутренний диаметр трубопровода, мм.

8.2.3 Получить поток промывочной жидкости с *Re* более 4000 может быть затруднительно. *Re* увеличивают либо за счет увеличения расхода, либо за счет уменьшения вязкости. Для получения турбулентного потока предпочтительно уменьшить вязкость жидкости. Вязкость может быть уменьшена за счет увеличения температуры или использования для промывки подходящей жидкости с более низкой вязкостью.

Если повышают температуру жидкости, то это делают плавно, чтобы свойства жидкости не ухудшились и она не оказала неблагоприятного воздействия на компоненты гидросистемы. Если для промывки используется специальная жидкость, то она должна быть совместима с рабочей жидкостью в гидросистеме. Предпочтительно для промывки используют такую же жидкость, как рабочая жидкость в гидроприводе, или с более низким коэффициентом вязкости.

8.2.4 В условиях пониженных температур жидкость для промывки может охладиться. В подобном случае для подтверждения того, что *Re* составляет более 4000, контролируют температуру жидкости на участке гидросистемы с самой низкой температурой. Промывку проводят только в том случае, если при самой низкой измеренной температуре может быть получено *Re* более 4000 (данные по вязкости и температуре промывочной жидкости предоставляет изготовитель гидропривода). В условиях очень низких температур гидросистему теплоизолируют для поддержания температуры выше минимальной, необходимой для обеспечения *Re* более 4000.

8.2.5 Следят за тем, чтобы при уменьшении диаметра трубопроводов гидросистемы сохранялась необходимая величина *Re*, поскольку это может оказать влияние на расход при промывке или на компоненты, в которых *Re* должно быть низким.

8.2.6 Применение вибрации, ультразвука или изменение направления потока жидкости позволяет быстрее удалять твердые частицы. Однако эти способы являются дополнительными и не могут быть использованы вместо промывки турбулентным потоком промывочной жидкости.

8.2.7 Контролируют давление в трубопроводе гидросистемы, при этом не допускают превышения максимального рабочего давления.

8.3 Фильтры и удаление твердых частиц

8.3.1 Общие требования

8.3.1.1 Установленный уровень чистоты трубопроводов гидросистемы и время промывки зависят от используемых фильтров.

8.3.1.2 Важно выбрать фильтр с оптимальным коэффициентом фильтрования. Если используют фильтры с коэффициентом фильтрования, не подходящим для конкретного применения, могут возникнуть ситуации, когда установленный уровень чистоты трубопроводов гидросистемы не достигнут или может быть достигнут только при продлении времени промывки.

Коэффициент фильтрования определяют по [5].

8.3.2 Дополнительные внешние фильтры для промывочной жидкости

8.3.2.1 В процессе промывки могут потребоваться дополнительные фильтры, для того чтобы:

a) чувствительные элементы были защищены от попадания твердых частиц (например, во впускном трубопроводе для защиты насоса от загрязнений из гидробака); при этом учитывают влияние дополнительного перепада давления;

b) твердые частицы, вымытые из компонентов трубопровода, сразу же задерживались (например, на сливном участке трубопровода для предотвращения попадания твердых частиц в гидробак);

c) уменьшить время промывки.

8.3.2.2 По возможности используют фильтры для промывочной жидкости высокой производительности. Максимальный перепад давления на чистом фильтре должен составлять 5 % значения, настроенного на перепускном клапане или индикаторе и рассчитанного с учетом действительной вязкости и максимального расхода промывочной жидкости.

8.4 Минимальное время промывки

8.4.1 Минимальное время промывки зависит от вместимости и сложности гидросистемы. Даже если пробы жидкости, взятые из гидросистемы, показывают, что требуемый уровень чистоты достигнут после короткого периода времени, промывка при турбулентном потоке должна быть продолжена.

Примечание — Продолжение промывки увеличивает вероятность удаления твердых частиц, которые могли осесть на стенках трубопровода.

8.4.2 Рекомендуемое минимальное время промывки t вычисляют по формуле

$$t = \frac{20V}{q_V}, \quad (3)$$

где q_V — расход промывочной жидкости, л/мин;
V — объем гидросистемы, л.

9 Проверка окончательного уровня чистоты на соответствие требованиям

Окончательный уровень чистоты определяют по ИСО/ТС 16431 и документируют, перед тем как промывка может быть признана завершенной.

10 Заключение об идентификации (со ссылкой на настоящий стандарт)

В протоколах испытаний, каталогах и рекламных материалах для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта приводят следующее заключение:

«Метод очистки трубопроводов собранной гидросистемы путем промывки соответствует ГОСТ Р ИСО 23309—2010».

Приложение А
(справочное)

Требования к уровню чистоты гидросистемы

А.1 Случаи, когда необходим высокий уровень чистоты гидросистемы

Если высокая степень надежности является определяющим фактором, то необходим высокий уровень чистоты гидросистемы, как и в тех случаях, когда в состав гидросистемы входят:

a) пропорциональные клапаны или сервоклапаны,

b) клапаны регулировки потока и понижения давления для небольших объемов жидкости, в частности при высоких перепадах давления и/или

c) гидромоторы или насосы, работающие при максимальных характеристиках производительности.

А.2 Случаи, когда необходим средний уровень чистоты гидросистемы

Требование к среднему уровню чистоты гидросистемы устанавливают, когда компоненты работают не в строгих условиях эксплуатации, согласованных между изготовителем и заказчиком, и когда общее время работы гидросистемы является относительно небольшим.

А.3 Уровни чистоты жидкости, которые соответствуют высокому и среднему уровням чистоты гидросистемы

Уровни чистоты жидкости, необходимые для достижения высокого и среднего уровней чистоты гидросистемы, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Уровни чистоты жидкости в работающей гидросистеме, необходимые для достижения высокого и среднего уровней чистоты гидросистемы

Давление в гидросистеме	Уровень чистоты жидкости в соответствии с ИСО 4406	
	высокий	средний
Не более 16 МПа (160 бар)	17/15/12	19/17/14
Более 16 МПа (160 бар)	16/14/11	18/16/13

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 4021	IDT	ГОСТ Р 50556—93 (ИСО 4021—77) Гидропривод объемный. Анализ загрязненности частицами. Отбор проб жидкости из трубопроводов работающих систем
ИСО 5598	IDT	ГОСТ 17752—81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения ГОСТ 26070—83 Фильтры и сепараторы для жидкостей. Термины и определения
ИСО/TR 10949:2002	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 10949—2007 Чистота промышленная. Руководство по обеспечению и контролю чистоты компонентов гидропривода от изготовления до установки
ИСО/ТС 16431	IDT	ГОСТ ИСО/ТС 16431—2007 Чистота промышленная. Оценка чистоты собранных гидросистем

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] ISO 3722[1)] Hydraulic fluid power — Fluid sample containers — Qualifying and controlling cleaningmethods. (ИСО 3722, Гидроприводы объемные. Сосуды для проб жидкости. Оценка и контроль методов очистки)

[2] ISO 4406[2)] Hydraulic fluid power — Fluids — Method for coding the level of contamination by solid particles. (ИСО 4406, Гидропривод объемный. Жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами)

[3] ISO 5884 Aerospace — Fluid systems and components — Methods for system sampling and measuring the solid particle contamination of hydraulic fluids. (ИСО 5884, Авиация и космонавтика. Гидравлические системы и компоненты. Метод отбора проб из системы и определение уровня загрязнения гидравлической жидкости твердыми частицами)

[4] ISO 11171[3)] Hydraulic fluid power — Calibration of automatic particle counters for liquids. (ИСО 11171, Гидропривод объемный. Калибровка счетчиков для автоматического подсчета частиц в жидкостях)

[5] ISO 16889 Hydraulic fluid power — Filters — Multi-pass method for evaluating filtration performance of a filter element. (ИСО 16889, Гидропривод объемный. Фильтры. Метод многократного пропускания жидкости через фильтроэлемент для определения характеристик фильтрования)

[6] ISO 18413[4)] Hydraulic fluid power — Cleanliness of parts and components — Inspection document and principles related to contaminant collection, analysis and data reporting. (ИСО 18413, Гидропривод объемный. Чистота частей и компонентов. Инспекционная документация и принципы сбора, анализа и представления данных)

[7] BFPA/P9, Guidelines for the flushing of hydraulic systems, BFPA, Chipping Norton, U.K., 1992

[1)] ISO 3722:1976 соответствует ГОСТ Р 50557—93 «Гидропривод объемный. Сосуды для проб жидкости. Оценка и контроль способов очистки».

[2)] ISO 4406:1999 соответствует приложению А ГОСТ 17216—2001 «Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей».

[3)] ISO 11171:1999 Официальный перевод этого стандарта находится в Федеральном информационном фонде.

[4)] ISO 18413:2002 соответствует ГОСТ ИСО 18413—2006 «Чистота промышленная. Методика оформления результатов анализа на загрязненность частей и компонентов гидропривода».

УДК 628.5:621.892:006.354 ОКС 23.100.40 Т58

Ключевые слова: гидропривод объемный, собранные системы, трубопроводы, загрязнители, промышленная чистота, метод очистки, промывка

Редактор *А.В. Маркин*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Д.В. Рябинчева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 20.06.2011. Подписано в печать 07.07.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 111 экз. Зак. 618.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru ›@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru