

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO

4406

Второе издание

1999-12-01

**ПРИВОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ – ЖИДКОСТИ - МЕТОД
КОДИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ**

**HYDRAULIC FLUID POWER – FLUIDS – METHOD FOR CODING
THE LEVEL OF CONTAMINATION BY SOLID PARTICLES**

**Ссылочный номер
ИСО 4406:1999 (Е)**

Предисловие

ИСО (Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией национальных органов по стандартизации (комитетов-членов ИСО). Работа по подготовке международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, взаимодействуя с ИСО, также принимают участие в этой работе. Что касается стандартизации в области электротехники, ИСО работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (МЭК).

Международные Стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ИСО/МЭК, Часть 3.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам для голосования. Их опубликование в качестве Международных Стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75% комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Международный стандарт ИСО 4406 был подготовлен Техническим Комитетом ИСО/ТК 131, *Гидравлические системы приводов*, Подкомитетом ПК 6, *Контроль загрязнения и рабочие жидкости*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первую редакцию (ИСО 4406:1987), которая была технически пересмотрена. Новое издание вводит состоящий из трех частей код уровней загрязнения, измеренных с помощью автоматических счетчиков частиц, калиброванных в соответствии со стандартом ИСО 11171. Оно также вводит эквивалентные размеры частиц для таких счетчиков, основываясь на калибровке со стандартными эталонными материалами SRM 2806 NIST.

Размеры частиц ≥ 5 мкм и ≥ 15 мкм, которые должны указываться при измерении с использованием микроскопа, не отличаются от размеров, определенных в стандарте ИСО 4406:1987.

Определение кода автоматического счетчика частиц, таким образом, обосновывает прямое сопоставление измерений, проведенных в соответствии с этим стандартом, используя либо метод измерения, либо между такими измерениями и записями данных, основанных на ИСО 4406:1987.

Приложение А является обязательной частью настоящего Международного стандарта.

Введение

В гидравлических системах приводов энергия передается и регулируется через жидкость, находящуюся под давлением в закрытом контуре. Твердые частицы загрязнения всегда присутствуют в рабочей жидкости, и их количество обязательно должно быть определено, так как загрязнения могут вызвать серьезные проблемы.

Приводы гидравлические – Жидкости - Метод кодирования уровня загрязнения твердыми частицами

1. Область применения

Настоящий Международный стандарт устанавливает систему кодирования, применяемую при определении количества твердых частиц в жидкости, используемой в определенной гидравлической системе приводов.

2. Нормативные ссылки

Нижеследующие нормативные документы содержат положения, которые через ссылку в настоящем тексте, подтверждают положения этого Международного стандарта. В случае устаревших ссылок, последующих поправок или пересмотров эти издания не применяются. Тем не менее, сторонам соглашений, основанных на настоящем Международном стандарте, рекомендуется применять самые последние издания указанных ниже нормативных документов. Члены МЭК и ИСО ведут перечни текущих действующих Международных Стандартов.

ISO 4407:1991, Приводы гидравлические – Загрязнение жидкости – Определение загрязнения твердыми частицами методом подсчета с использованием оптического микроскопа.

ISO 11171:1999, Приводы гидравлические – Калибровка автоматических счетчиков частиц для жидкостей.

ISO 11500:1997, Приводы гидравлические – Определение загрязнения твердыми частицами методом автоматического подсчета с применением принципа ОСЛАБЛЕНИЯ СВЕТА.

3. Определение кода

3.1 Общая информация

Целью настоящей системы кодирования является упрощение предоставления данных о количестве частиц посредством преобразования числа частиц в широкие классы или коды, где увеличение в одном коде, как правило, является удваиванием уровня загрязнения.

В соответствии со стандартом ИСО 4406:1987 первоначальный код установил представление данных для двух размеров частиц – ≥ 5 мкм и ≥ 15 мкм, но в настоящем пересмотренном стандарте размеры изменились с целью возможности использования другого стандарта на калибровку приборов, который используется для оптических автоматических счетчиков частиц. Теперь представляются следующие размеры частиц: ≥ 4 мкм(с), ≥ 6 мкм(с) и ≥ 14 мкм(с), причем последние два из них эквивалентны размерам частиц, равных 5 мкм и 15 мкм, полученных при использовании автоматических счетчиков частиц, калиброванных в соответствии с ИСО 4402:1991. Стандарт ИСО 4402:1991 был заменен ИСО 11171:1999. Согласно настоящему Международному Стандарту использование обозначения мкм(с) означает, что измерения размеров частиц проводятся с использованием автоматических счетчиков частиц, калиброванных в соответствии со стандартом ИСО 11171.

Измерение частиц оптическим микроскопом, как указано в стандарте ИСО 4407:1991, устанавливает размер частицы, равным его самому длинному измерению, тогда как автоматический счетчик частиц вычисляет размер эквивалентной частицы исходя из площади поперечного сечения, значение которого в большинстве случаев отличается от

значения, определенного с помощью микроскопа. Размеры частицы, которые должны представляться при измерениях с использованием микроскопа, ≥ 5 мкм и ≥ 15 мкм, не отличаются от размеров, установленных стандартом ИСО 4406:1987.

ВНИМАНИЕ – На подсчеты частиц влияет множество факторов, а именно: подготовка образцов, точность подсчета частиц, емкость для хранения образцов, если таковая используется, и ее чистота. В процессе подготовки образцов должны быть предприняты надлежащие меры осторожности, с тем, чтобы обеспечить получение представительного образца жидкости, циркулирующей в системе.

3.2 Основа кода

Код уровней загрязнения, определяемых с использованием автоматических счетчиков частиц, состоит из трех классифицирующих чисел, которые позволяют дифференцировать размер и распределение частиц следующим образом:

- первое классифицирующее число представляет количество частиц, размером равных или более 4 мкм(с), содержащихся в одном миллилитре жидкости;
- второе классифицирующее число представляет количество частиц, размером равных или более 6 мкм(с), содержащихся в одном миллилитре жидкости;
- третье классифицирующее число представляет количество частиц, размером равных или более 14 мкм(с), содержащихся в одном миллилитре жидкости.

Код при подсчете с применением микроскопа содержит два классифицирующих числа, используя размеры 5 мкм и 15 мкм.

3.3 Определение классифицирующих чисел

3.3.1 Классифицирующие числа определяются по количеству частиц, содержащихся в миллилитре жидкости (Таблица 1).

3.3.2 В таблице 1 принят знаменатель ряда, равный двум, для граф наибольшего и наименьшего предельного количества частиц в миллилитре, чтобы выдержать частицы в разумном интервале и обеспечить значимость каждой ступени.

3.4 Определение кода при проведении анализа с применением автоматического счетчика частиц

3.4.1 Подсчет проводится в соответствии с ИСО 11500 или другим общепринятым методом с использованием автоматического счетчика частиц, калиброванного по ИСО 11171.

3.4.2 Классифицирующее число определяется по количеству частиц, равных или более 4 мкм(с).

3.4.3 Второе классифицирующее число определяется по количеству частиц, равных или более 6 мкм(с).

3.4.4 Третье классифицирующее число определяется по количеству частиц, равных или более 14 мкм(с).

3.4.5 Все три числа пишутся друг за другом и отделяются косыми чертами (/).

НАПРИМЕР – Код 22/18/13 означает, что в 1 мл данного образца жидкости находится от 20000 до 40000 частиц, включительно, равных или больше 4 мкм (с), от 1300 до 2500 частиц, включительно, равных или больше 6 мкм(с) и от 40 до 80 частиц, включительно, равных или больше 14 мкм(с).

3.4.6 При представлении кодового числа используйте, где это применимо, условные обозначения: «*» (т.е. слишком много для подсчета), или «←» (т.е. не требует подсчета).

ПРИМЕР 1: */19/14 означает, что данный образец содержит слишком много частиц для подсчета, равных или более 4 мкм(с).

ПРИМЕР 2: -/19/14 означает, что не требуется подсчитывать частицы, равные или более 4 мкм(с).

Таблица 1 – Распределение классифицирующих чисел

Количество частиц на миллилитр		Классифицирующее число
От	До, включительно	
2 500 000		>28
1 300 000	2 500 000	28
640 000	1 300 000	27
320 000	640 000	26
160 000	320 000	25
80 000	160 000	24
40 000	80 000	23
20 000	40 000	22
10 000	20 000	21
5 000	10 000	20
2 500	5 000	19
1 300	2 500	18
640	1 300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2,5	5	9
1,3	2,5	8
0,64	1,3	7
0,32	0,64	6
0,16	0,32	5
0,08	0,16	4
0,04	0,08	3
0,02	0,04	2
0,01	0,02	1
0,00	0,01	0

ПРИМЕЧАНИЕ – На сходимость для классифицирующего числа ниже 8 влияет фактическое количество частиц, подсчитанных в образце жидкости. Результатом грубого подсчета должно быть более 20 частиц. Если это невозможно, обратитесь к 3.4.7.

3.4.7 Если результат подсчетов в одном из размерных диапазонов менее чем 20 частиц, то классифицирующее число для этого размера обозначается символом \geq .

ПРИМЕР – Код 14/12/ ≥ 7 означает, что образец содержит от 80 до 160 частиц, включительно, равных и больше 4 мкм(с) на миллилитр и от 20 до 40 частиц, включительно, равных и больше 6 мкм(с) на миллилитр. Третья часть кода, ≥ 7 , означает, что образец содержит от 0,64 до 1,3 частиц, включительно, равных и больше 14 мкм(с) на миллилитр, но было подсчитано менее 20 частиц, что снижает статистическую достоверность. Вследствие данной низкой достоверности часть кода 14 мкм(с), указывающая подсчет частиц более 1,3 частиц на миллилитр, фактически может быть выше, чем 7.

3.5 Определение кода при проведении измерения с использованием микроскопа

3.5.1 Подсчет проводится в соответствии с ИСО 4407.

3.5.2 Классифицирующее число определяется по количеству частиц, равных или более 5 мкм.

3.5.3 Второе классифицирующее число определяется по количеству частиц, равных или более 15 мкм.

3.5.4 Для соотнесения с подсчетами, проводимыми с использованием автоматического счетчика частиц, код состоит из трех частей, первая из которых обозначается, как «-», например, -/18/13.

4 Подтверждение идентификации (ссылка на настоящий Международный Стандарт)

Используйте следующее подтверждение в протоколах испытаний, каталогах и материалах для продажи в случае принятия решения о соответствии настоящему Международному Стандарту:

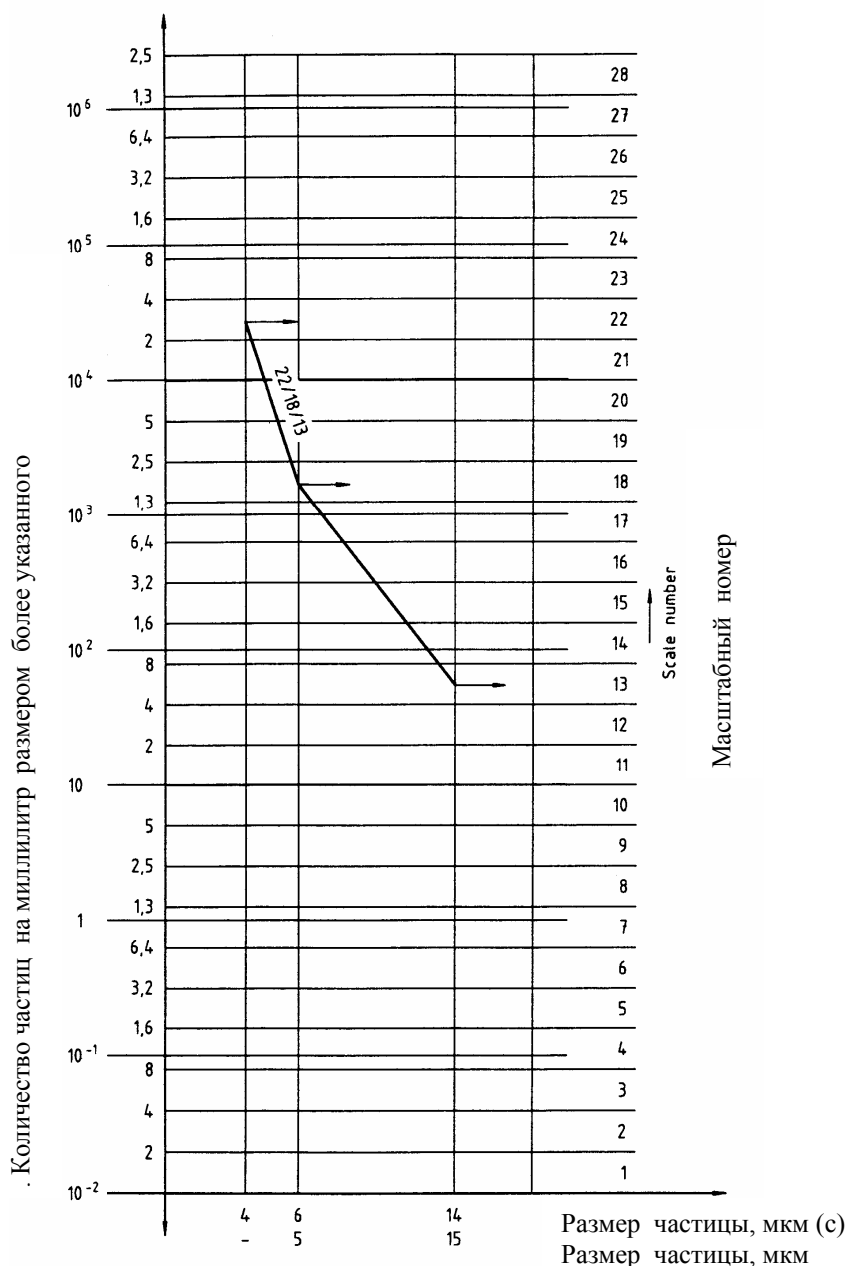
«Код загрязнения твердыми частицами соответствует стандарту ИСО 4406:1999, Приводы гидравлические. Жидкости. Метод кодирования уровня загрязнения твердыми частицами.»

Приложение А (обязательное)

Графическое представление числовых кодов

Для анализа с использованием автоматического счетчика частиц, код загрязнения устанавливают посредством определения первого кодового числа относительно общего количества частиц, равных и больше 4 мкм(с), определения второго кодового числа относительно общего количества частиц, равных и больше 6 мкм(с) и определения третьего кодового числа относительно общего количества частиц, равных и больше 14 мкм(с), и записывают все три числа друг за другом, разделяя их косыми чертами (/). Например, 22/18/13, как показано на рисунке А.1. Для анализа с использованием микроскопа, вместо первого кодового числа используйте «-», второе и третье числа определите на основании подсчетов с учетом значений 5 мкм и 15 мкм, соответственно.

Интерполяция приемлема, экстраполяция не допустима.



Примечание – Для автоматических счетчиков частиц сошлитесь на масштабный номер при 4 мкм (с), 6 мкм (с) и 14 мкм (с), а также при 5 мкм и 15 мкм при подсчете под микроскопом.