МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ

## Классы чистоты жидкостей

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие*

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 184 «Обеспечение промышленной чистоты»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 19 от 24 мая 2001 г.)

За принятие проголосовали:

| Наименование государства | Наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|
| Азербайджанская Республика | Азгосстандарт |
| Республика Армения | Армгосстандарт |
| Республика Беларусь | Госстандарт Республики Беларусь |
| Республика Казахстан | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизская Республика | Киргизстандарт |
| Республика Молдова | Молдовастандарт |
| Российская Федерация | Госстандарт России |
| Республика Таджикистан | Таджикстандарт |
| Туркменистан | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |
| Республика Узбекистан | Узгосстандарт |

3 Приложения А, Б настоящего стандарта идентичны основным положениям международного стандарта ИСО 4406—99 «Гидропривод объемный. Рабочие жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами»

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 25 декабря 2001 г. № 595-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 17216—2001 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2003 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 17216—71

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

* См. примечание ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» (с. 8).

© ИПК Издательство стандартов, 2002
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2008
Переиздание (по состоянию на май 2008 г.)

Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Термины и определения . . . . . 1
3 Основные положения . . . . . 1
Приложение А Кодирование промышленной чистоты жидкостей в системах гидроприводов согласно ИСО 4406 . . . . . 3
Приложение Б Графическое представление кодового числа . . . . . 5
Приложение В Метод определения класса чистоты по индексу загрязненности . . . . . 6
Приложение Г Примерное соотношение между классами и кодами чистоты . . . . . 6
Приложение Д Библиография . . . . . 7

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ

## Классы чистоты жидкостей

Industrial cleanliness. Grades of liquids purity

**Дата введения 2003—01—01**

## 1 Область применения

Стандарт устанавливает классификацию промышленной чистоты (ПЧ) жидкостей, применяемых при изготовлении, эксплуатации и ремонте машин и приборов (рабочих жидкостей гидравлических систем привода и управления машин, приводов инструментов; смазочных масел, жидких топлив, растворителей), а также кодирование ПЧ жидкостей, используемых в системах гидропривода.

Настоящий стандарт применяют при установлении норм ПЧ и указании классов чистоты жидкости в технических требованиях к жидкостям при их поставке, транспортировании и хранении в нормативной, конструкторской и технологической документации на изготовление, эксплуатацию и ремонт машин, приборов и инструментов.

## 2 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **частица загрязнителя:** Твердый, жидкий или многофазный объект, в том числе микроорганизм, размерами до 200 мкм (за исключением волокон, длина которых может достигать 300 мкм).

2.2 **размер частицы:** Максимальный линейный размер проекции частицы в плоскости наблюдения оптического или электронного микроскопа или эквивалентный диаметр частицы, определенный иными средствами измерений.

2.3 **эквивалентный диаметр частицы:** Диаметр сферической частицы с известными свойствами, оказывающей такое же воздействие на средство измерений, что и измеряемая частица.

2.4 **волокно:** Загрязнитель, длина которого 200 — 300 мкм и превышающая толщину загрязнителя не менее чем в десять раз.

## 3 Основные положения

3.1 Классы чистоты жидкостей выбирают по таблице 1.

Допускается по усмотрению разработчика и согласованию с заказчиком уровень загрязненности жидкости для гидропривода устанавливать и кодировать в соответствии с приложением А.

3.2 Допускается методику определения класса чистоты жидкостей в соответствии с таблицей 1 устанавливать разработчику продукции с учетом всех стадий жизненного цикла продукции.

Примечание — Метод определения класса чистоты жидкости по индексу загрязненности приведен в приложении В.

**Издание официальное**

Таблица 1 — Зависимость класса чистоты жидкостей от числа частиц загрязнителя

| Класс чистоты жидкостей | Число частиц загрязнителя в (100±0,5) $см^3$ жидкости при размере частиц, мкм, не более | | | | | | | | | Масса загрязнителей, %, не более |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | от 0,5 до 1 | св.1 до 2 | св.2 до 5 | св.5 до 10 | св.10 до 25 | св.25 до 50 | св.50 до 100 | св.100 до 200 | волокна | |
| 00 | 800 | 400 | 32 | 8 | 4 | 1 | Отсутствие | АО | АО | Не нормируется |
| 0 | 1600 | 800 | 63 | 16 | 8 | 2 | | | | |
| 1 | Не нормируется | | 1600 | 125 | 32 | 16 | 3 | Отсутствие | Отсутствие | |
| 2 | | | | 250 | 63 | 32 | 4 | 1 | | |
| 3 | | | | | 125 | 63 | 8 | 2 | | |
| 4 | | | | | 250 | 125 | 12 | 3 | | |
| 5 | | | | | 500 | 250 | 25 | 4 | 1 | |
| 6 | | | | | 1000 | 500 | 50 | 6 | 2 | 1 | 0,000032 |
| 7 | | | | | 2000 | 1000 | 100 | 12 | 4 | 2 | 0,000064 |
| 8 | | | | | 4000 | 2000 | 200 | 25 | 6 | 3 | 0,000125 |
| 9 | | | | | 8000 | 4000 | 400 | 50 | 12 | 4 | 0,00025 |
| 10 | | | | | 16000 | 8000 | 800 | 100 | 25 | 5 | 0,0005 |
| 11 | | | | | 31500 | 16000 | 1600 | 200 | 50 | 10 | 0,001 |
| 12 | | | | | 63000 | 31500 | 3150 | 400 | 100 | 20 | 0,002 |
| 13 | | | | | | 63000 | 6300 | 800 | 200 | 40 | 0,004 |
| 14 | | | | | | 125000 | 12500 | 1600 | 400 | 80 | 0,008 |
| 15 | | | | | | | 25000 | 3150 | 800 | 160 | 0,016 |
| 16 | | | | | | | 50000 | 6300 | 1600 | 315 | 0,032 |
| 17 | | | | | | | | 12500 | 3150 | 630 | 0,064 |

Примечания

1 «Отсутствие» означает, что при взятии одной пробы жидкости частицы заданного размера не обнаружены или при взятии нескольких проб общее число обнаруженных частиц меньше числа взятых проб.

2 «АО» — абсолютное отсутствие частиц загрязнителя.

3 Зависимость класса чистоты жидкостей от массы содержащегося в ней загрязнителя с учетом числа частиц загрязнителя в жидкости является справочной. Массы приведены для частиц загрязнителя со средней плотностью $4 \times 10^3$ кг/м$^3$ и плотностью жидкости $1 \times 10^3$ кг/м$^3$.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

## Кодирование промышленной чистоты жидкостей в системах гидроприводов согласно ИСО 4406 [1]

### А.1 Назначение и область применения

Настоящее приложение устанавливает коды, применяемые при определении числа твердых частиц в рабочих жидкостях, используемых в системах гидропривода.

### А.2 Определение кода

#### А.2.1 Общие положения

Цель кода — упростить представление данных о числе частиц отнесением частиц к классам или кодам, в которых увеличение одного кода удваивает уровень загрязненности последующего.

Первоначальный код в соответствии с ИСО 4406 [2] устанавливал два размера представления частиц ≥ 5 и ≥ 15 мкм. Размеры представления частиц были пересмотрены и изменены для использования другой методики калибровки автоматических счетчиков частиц. Установлены размеры ≥ 4, ≥ 6 и ≥ 14 мкм; последние два размера частиц эквивалентны 5 и 15 мкм. Использован метод калибровки автоматических счетчиков частиц по ИСО 4402 [3]. ИСО 4402 [3] заменен на ИСО 11171 [4].

Измерение частиц оптическим микроскопом по ИСО 4407 [5] устанавливает размер частицы как равный ее наибольшему размеру, в то время как автоматический счетчик частиц дает размер эквивалентной частицы по площади ее поперечного сечения, поэтому в большинстве случаев возникает значительное отличие от результатов подсчета частиц микроскопом. Размеры частиц, представленные для измерения микроскопом, ≥ 5 и ≥ 15 мкм не изменяются.

Подсчеты частиц зависят от множества факторов: отбора и подготовки проб, точности счетчика, пробоотборников и их чистоты. При отборе проб внимание должно быть сосредоточено на том, чтобы проба в пробоотборнике соответствовала жидкости в системе.

#### А.2.2 Основные компоненты числового кода

Код, соответствующий уровню загрязненности, состоит из трех классификационных чисел, позволяющих следующее дифференцирование размеров и распределение частиц и представляющих:

- первое — число частиц, равных или больших 4 мкм в 1 см$^3$ рабочей жидкости;
- второе — число частиц, равных или больших 6 мкм в 1 см$^3$ рабочей жидкости;
- третье — число частиц, равных или больших 16 мкм в 1 см$^3$ рабочей жидкости.

При подсчете частиц микроскопом код состоит из двух классификационных чисел 5 и 15 мкм.

#### А.2.3 Распределение классификационных чисел

А.2.3.1 Классификационные числа распределяют по числу подсчитанных частиц, содержащихся в 1 см$^3$ рабочей жидкости (см. таблицу А.1).

А.2.3.2 Для обеспечения приемлемого соответствия классификационного числа каждому шагу в таблице А.1 соответствует шаговое отношение, равное двум шагам (в основном) для граф наибольшего и наименьшего числа частиц в 1 см$^3$.

Таблица А.1 — Распределение классификационных чисел

| Число частиц в 1 см$^3$ | | Классификационное число |
|---|---|---|
| от | до (включительно) | |
| 2500000 | | > 28 |
| 1300000 | 2600000 | 28 |
| 640000 | 1300000 | 27 |
| 320000 | 640000 | 26 |
| 160000 | 320000 | 25 |
| 80000 | 160000 | 24 |
| 40000 | 80000 | 23 |
| 20000 | 40000 | 22 |
| 10000 | 20000 | 21 |
| 5000 | 10000 | 20 |
| 2500 | 5000 | 19 |
| 1300 | 2500 | 18 |
| 640 | 1300 | 17 |
| 320 | 640 | 16 |

*Окончание таблицы А.1*

| Число частиц в 1 см$^3$ | | Классификационное число |
|---|---|---|
| от | до (включительно) | |
| 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 | < 1 |

Воспроизводимость ниже классификационного числа 8 зависит от реального числа подсчитанных частиц в пробе жидкости. Результат подсчета должен быть больше 20 частиц. Если это невозможно, то поступают согласно 2.4.7.

**А.2.4 Определение числового кода на основе анализа автоматических счетчиков частиц**

А.2.4.1 Подсчет частиц проводят в соответствии с ИСО 11500 [6] или другого признанного метода, используя автоматический счетчик частиц, калиброванный по ИСО 11171 [4].

А.2.4.2 Первое классификационное число устанавливают по числу частиц, равных или больших 4 мкм.

А.2.4.3 Второе классификационное число устанавливают по числу частиц, равных или больших 6 мкм.

А.2.4.4 Третье классификационное число устанавливают по числу частиц, равных или больших 14 мкм.

А.2.4.5 Числа записывают последовательно и разделяют наклонной чертой.

*Пример* — Код 22/18/13 означает, что в 1 см$^3$ данной пробы жидкости содержится от 20000 до 40000 частиц, равных или больших 4 мкм; от 1300 до 2500 частиц, равных или больших 6 мкм; от 40 до 80 частиц, равных или больших 15 мкм.

А.2.4.6 При записи числового кода допускается применять обозначения "*" — слишком много частиц для подсчета, поэтому они не считались или "—" (не считаются).

*Примеры*

а) */19/14 — в пробе слишком много частиц, равных или больших 4 мкм, для подсчета;

б) —/19/14 — частицы, равные или большие 4 мкм, не считались;

А.2.4.7 Когда результат подсчета частиц в 1 см$^3$ меньше 20, классификационное число указывают символом ≥ .

*Пример* — Код 14/12/ ≥ 7 означает, что в 1 см$^3$ данной пробы жидкости содержится > 80 и ≤ 160 частиц, равных или больших 4 мкм, и > 20 и ≤ 40 частиц, равных или больших 6 мкм. Третья часть кода "≥ 7" означает, что в 1 см$^3$ содержится > 0,64 и ≤ 1,3 частиц, равных или больших 14 мкм, т.е. подсчитано меньше 20 частиц, что снижает статистическую достоверность. Поэтому 14 мкм часть кода в действительности могла быть выше 7. Вследствие этого снижается значимость частиц 14 мкм, т.е. счет частиц принимают > 1,3 частиц в 1 см$^3$.

**А.2.5 Определение числового кода при измерении микроскопом**

А.2.5.1 Подсчет частиц — в соответствии с ИСО 4407 [5].

А.2.5.2 Первое классификационное число устанавливают по числу частиц, равных или больших 5 мкм.

А.2.5.3 Второе классификационное число устанавливают по числу частиц, равных или больших 15 мкм.

А.2.5.4 Для согласования расчетов, полученных автоматическим счетчиком частиц, код устанавливает три классификационных числа с обозначением первого: "—" .

Пример кода для согласования расчетов — /18/13.

**А.3 Форма записи при ссылке на настоящий стандарт**

В отчетах по испытаниям, каталогах и проспектах используют следующую ссылку: «Код твердых загрязнителей соответствует ГОСТ 17216—2001, приложение А которого идентично стандарту ИСО 4406 «Гидропривод объемный. Рабочие жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

## Графическое представление кодового числа

Код загрязнителя, определенного автоматическим счетчиком частиц, устанавливают подбором первого классификационного числа по общему числу частиц, равных или больших 4 мкм; подбором второго классификационного числа по общему числу частиц, равных или больших 6 мкм, и подбором третьего классификационного числа по общему числу частиц, равных или больших 14 мкм. Затем три числа записывают последовательно и разделяют наклонной чертой. Например, 22/18/13 (см. рисунок Б.1). При определении частиц с помощью микроскопа для первого классификационного числа используют знак "—", второе и третье устанавливают подсчетом 5 и 15 мкм частиц соответственно.

Интерполяция частиц допускается, экстраполяция — не допускается.

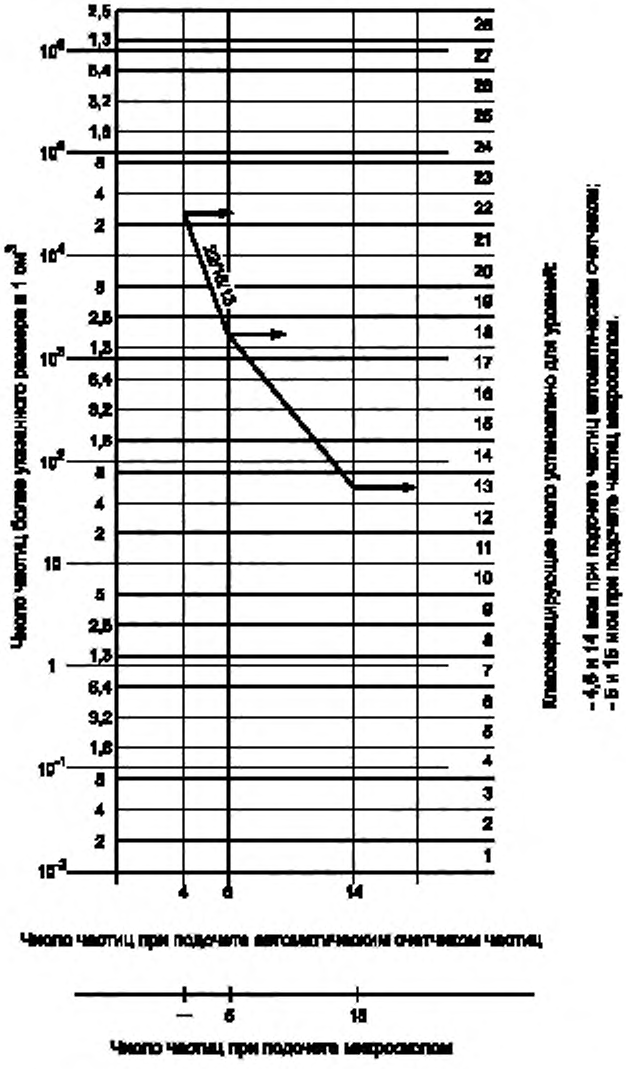



Рисунок Б.1 — Графическое представление кодового числа

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

## Метод определения класса чистоты по индексу загрязненности

Класс чистоты гидравлической жидкости, соответствующей классам 8—14, допускается определять по индексу загрязненности жидкости.

Индекс загрязненности $z$ вычисляют по формуле

$$z = 0{,}001\ (10n_{10} + 25n_{50} + 50n_{50} + 100n_{100} + 200n_{200} + 400n_{\text{B}}\ ),$$

где 0,001 — масштабный коэффициент (введен для удобства пользования индексом загрязненности);

$n_{10}$, $n_{25}$, $n_{50}$, $n_{100}$, $n_{200}$, $n_{\text{B}}$ – число частиц и волокон в 100 см$^3$ жидкости с размером частиц в интервалах 5—10, 10—25, 50—100, 100—200 мкм.

Класс чистоты жидкости устанавливают по индексу загрязненности, затем в таблице В.1 выбирают ближайшее наибольшее его значение.

Значение класса чистоты по индексу загрязненности устанавливают по таблице В.1.

Таблица В.1.

| Индекс загрязненности z | 105 | 210 | 415 | 830 | 1645 | 3275 | 6520 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Класс чистоты | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

Для классов чистоты 13—14 число частиц размером 5—10 мкм не нормируют. Поэтому значение $n_{5-10}$ для классов 13—14 получено экстраполированием распределения частиц интервала 5—10 в предыдущих классах.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

## Примерное соотношение между классами и кодами чистоты

| Класс чистоты по таблице 1 | Код по ИСО 4406 | Класс чистоты по таблице 1 | Код по ИСО 4406 |
|---|---|---|---|
| 00 | 6/5/2 | 9 | —/14/12 |
| 0 | 7/5/3 | 10 | —/15/13 |
| 1 | 8/6/4 | 11 | — /16/13 |
| 2 | 9/7/5 | 12 | —/17/14 |
| 3 | —/8/6 | 13* | —/18/16 |
| 4 | —/9/7 | 14* | —/19/16 |
| 5 | —/10/8 | 15* | —/20/18 |
| 6 | —/11/9 | 16* | —/21/19 |
| 7 | —/12/9 | 17* | —/22/20 |
| 8 | —/13/10 | | |

* Поскольку число частиц размером менее 10 мкм не нормируется, по таблице 1 настоящего стандарта сравнение проведено только по числу частиц размером более 14 (15) мкм

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

## Библиография


[1] ИСО 4406—99 Гидропривод объемный. Рабочие жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами

[2] ИСО 4406—87 Гидропривод объемный. Рабочие жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами

[3] ИСО 4402—91 Гидропривод объемный. Калибровка автоматических счетчиков частиц для жидкостей

[4] ИСО 11171—99 Гидропривод объемный. Калибровка автоматических счетчиков частиц для жидкостей

[5] ИСО 4407—91 Гидроприводы. Определение загрязненности рабочей жидкости методом счета частиц под микроскопом при проходящем свете

[6] ИСО 11500—97 Гидропривод объемный. Определение загрязненности рабочей жидкости с помощью автоматических счетчиков частиц



УДК 628.5:621.892:006.354 МКС 23.100 25.060 75.120 Т58 ОКП 02 5000 75 0000

Ключевые слова: чистота промышленная, классы чистоты жидкостей

## ПРИМЕЧАНИЕ ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

В информационном указателе «Национальные стандарты» № 9—2004 опубликована поправка

**к ГОСТ 17216—2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Украина | UA | Госпотребстандарт Украины |

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Подписано в печать 16.06.2008. Формат 60×84$^1/_8$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 154 экз. Зак. 797.

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

**к ГОСТ 17216—2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Украина | UA | Госпотребстандарт Украины |

(ИУС № 9 2004 г.)

gost.e-ecolog.ru