ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ

Обеспечение и контроль при разработке, производстве и эксплуатации продукции

Издание официальное

БЗ 1—2001/480

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 23 мая 2001 г. № 215-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Общие положения 1
5 Обеспечение промышленной чистоты продукции при разработке 2
6 Обеспечение промышленной чистоты при технологической подготовке производства (ремонта) продукции 2
7 Обеспечение промышленной чистоты при производстве (ремонте) продукции 2
8 Обеспечение промышленной чистоты при эксплуатации продукции 3
9 Контроль промышленной чистоты 3
Приложение А Основные требования к обеспечению промышленной чистоты 4

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ

Обеспечение и контроль при разработке, производстве и эксплуатации продукции

Industrial cleanliness. Provision and control for development, manufacturing and using of production

Дата введения 2002—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к обеспечению промышленной чистоты (далее — ПЧ) и ее контролю при разработке, производстве и эксплуатации продукции машиностроения и приборостроения [машин, приборов, оборудования, автомобилей, тракторов, авиационной техники (далее — продукция)], от уровня промышленной чистоты которой зависят ее экономичность и качество.

Стандарт не распространяется на продукцию электронной промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 17216—71 Промышленная чистота. Классы чистоты жидкостей

ГОСТ 24869—98 Промышленная чистота. Общие положения

ГОСТ Р ИСО 14644-1—2000 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха

ГОСТ Р 50552—93 Промышленная чистота. Материалы фильтрующие. Общие технические требования

ГОСТ Р 50766—95 Помещения чистые. Классификация. Методы аттестации. Основные требования

ГОСТ Р 51109—97 Промышленная чистота. Термины и определения

ГОСТ Р 51610—2000 Чистота промышленная. Установление норм промышленной чистоты при разработке, производстве и эксплуатации продукции

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

норма промышленной чистоты; норма ПЧ: По ГОСТ Р 51109.

технологическая среда: По ГОСТ Р 51109.

технологическая зона: По ГОСТ Р 51109.

4 Общие положения

4.1 Меры, направленные на обеспечение ПЧ при разработке, производстве и эксплуатации продукции, — в соответствии с ГОСТ 24869.

4.2 Методы определения норм ПЧ, взаимоувязанные требования к средствам обеспечения ПЧ, порядок и правила экспертизы технических документов на соответствие нормам и требованиям ПЧ устанавливают по группам однородной продукции.

4.3 Нормы ПЧ устанавливают в соответствии с ГОСТ Р 51610.

Издание официальное

5 Обеспечение промышленной чистоты продукции при разработке

5.1 В технических документах, начиная с технического задания, устанавливают нормы ПЧ, а также требования, обеспечивающие выполнение мероприятий, необходимых для поддержания ПЧ при разработке, производстве и эксплуатации продукции.

5.2 При разработке конструкции продукции предусматривают выполнение взаимосвязанных требований:

- обеспечение контролепригодности продукции для проверки уровня ПЧ;
- снижение ее чувствительности к загрязнению;
- защита чувствительных элементов, отдельных участков системы продукции (далее — система) от попадания загрязнений;
- применение конструктивных схем, не имеющих тупиковых и застойных зон;
- применение материалов и конструктивных схем, сводящих к минимуму поступление загрязнений извне или их скопление при рабочем цикле;
- установление требований ПЧ при производстве и эксплуатации продукции;
- обеспечение пригодности к очистке внешними очистителями;
- обеспечение прочности элементов конструкции с учетом режимов промывки;
- обеспечение эксплуатационной технологичности продукции по требованиям ПЧ;
- установление норм ПЧ для технологических сред и зон продукции.

Основные требования к обеспечению ПЧ при разработке продукции приведены в приложении А (А.1).

6 Обеспечение промышленной чистоты при технологической подготовке производства (ремонта) продукции

6.1 При технологической подготовке производства (ремонта) продукции предусматривают:

- включение в технические документы норм ПЧ, соответствующего им технологического и метрологического обеспечения операций, для которых важен уровень ПЧ;
- разработку технологических решений, направленных на обеспечение ПЧ, в том числе установление норм ПЧ технологической зоны. Класс чистоты производственных помещений технологической зоны выбирают в зависимости от класса чистоты продукции;
- очистку деталей и сборочных единиц перед подачей на сборку;
- защиту деталей и сборочных единиц от загрязнения при технологическом транспортировании;
- контроль ПЧ на этапах производства, входной контроль ПЧ комплектующих деталей и узлов, технологических сред;
- обеспечение и контроль ПЧ средств технологического оснащения, технологических сред и технологической зоны сборки, обкатки, испытаний продукции.

6.2 При разработке технологических процессов изготовления продукции предусматривают их осуществление при возрастающем или стабильном уровне ПЧ на соответствующих этапах производства.

7 Обеспечение промышленной чистоты при производстве (ремонте) продукции

7.1 При производстве (ремонте) продукции предусматривают выполнение следующих мероприятий:

- входной контроль ПЧ комплектующих деталей, продукции и технологических жидкостей;
- очистка продукции, поступающей в ремонт, в том числе деталей, сборочных единиц, и контроль их ПЧ;
- обеспечение ПЧ средств промывки и очистки;
- защита деталей и сборочных единиц от загрязнений во время транспортирования и хранения;
- обеспечение ПЧ технологической зоны перед сборкой и во время сборки продукции;
- очистка отдельных узлов и сборочных единиц перед обкаткой и после обкатки;
- очистка рабочей среды перед заправкой в продукцию;
- контроль ПЧ при приемке продукции.

7.2 При аттестации технологических зон необходимо учитывать выполнение требований к обеспечению ПЧ.

7.3 Контроль чистоты является обязательным при сдаче заказчику продукции, в технических документах на которую установлены нормы ПЧ, а также при проведении регламентных работ, предусмотренных для сборочных единиц продукции.

7.4 Основные требования к обеспечению ПЧ при производстве и ремонте продукции приведены в приложении А (А.2).

8 Обеспечение промышленной чистоты при эксплуатации продукции

8.1 При эксплуатации продукции предусматривают выполнение следующих мероприятий:

- регламентация правил обеспечения ПЧ;
- техническое обслуживание, устанавливаемое техническими документами;
- подготовка технологической зоны эксплуатации продукции, а также зоны ремонта и контроля ПЧ продукции;
- технологическая подготовка работ по обеспечению ПЧ при техническом обслуживании и ремонте продукции;
- обучение кадров основам ПЧ.

8.2 Эксплуатирующие и специализированные на техническом обслуживании и ремонте продукции предприятия должны иметь необходимые средства технологического оснащения для выполнения установленных требований ПЧ.

8.3 Основные требования к обеспечению ПЧ на стадии эксплуатации продукции приведены в приложении А (А.3).

9 Контроль промышленной чистоты

9.1 Нормативной базой для контроля ПЧ являются ГОСТ 24869, нормы и требования ПЧ, установленные в технических документах на продукцию, технологические среды и зоны, а также документы систем качества и сертификации.

9.2 Контроль ПЧ включает в себя:

- контроль и анализ эффективности системы обеспечения ПЧ и разработку предложений по ее развитию;
- контроль технического уровня технологий обеспечения и контроля ПЧ;
- контроль уровня ПЧ продукции, технологических сред и зон согласно техническим документам на продукцию и процессы ее производства и применения;
- контроль технологической дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Основные требования к обеспечению промышленной чистоты

А.1 Разработка продукции

А.1.1 Устанавливают правильность выбора общей схемы компоновки системы, обеспечив:

- исключение образования тупиковых и застойных зон большой протяженностью и кривизной;
- защиту от загрязнений наиболее чувствительных к ним элементов с помощью фильтров и других средств;
- конструирование коммуникаций трубопроводов и соединительных каналов в корпусных и других деталях с минимальной их протяженностью.

А.1.2 Обеспечивают нормативную герметичность рабочих полостей продукции.

А.1.3 Оборудуют продукцию сигнализаторами предельно допустимой загрязненности рабочей жидкости (индикаторами загрязненности фильтра и отстойниками с обеспечением визуального контроля за состоянием жидкости).

А.1.4 Предусматривают заправку систем рабочими жидкостями по возможности закрытым способом, в том числе через специальные разъемные клапаны.

А.1.5 Разрабатывают конструкцию элементов жидкостных систем (баков, трубопроводов), предусматривающую полный слив остатков технологической жидкости, имеющую минимальное число точек слива и оснащенную устройствами для сбора жидкости.

А.1.6 Предусматривают снижение уровня пульсаций давления в системе и вибрации за счет введения виброгасящих материалов (фторопласт, резина) под хомуты крепления трубопроводов.

А.1.7 Выбирают конкретные места установки фильтров с учетом следующих особенностей:

- для элементов и агрегатов с разовым или кратковременным действием фильтры подбирают так, чтобы на протяжении предполагаемого ресурса продукции не проводить регламентных работ по очистке этих фильтров, а их грязеемкость была достаточной для того, чтобы перепад давления на них не превысил предельно допустимого;
- размещение фильтров в конструкциях должно обеспечивать удобный доступ к ним для проведения регламентных работ по промывке и очистке от загрязнений, а также их замену без демонтажа других узлов, съем которых может послужить причиной внесения загрязнений во внутренние полости;
- материалы, используемые для изготовления фильтров и фильтрующих элементов, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50552.

А.1.8 При невозможности использовать универсальные методы отбора проб проектируют соответствующие пробоотборники и включают их в состав запасных частей и принадлежностей. В технически и экономически обоснованных случаях контролируют чистоту технологических сред жидкостей с помощью датчиков встроенного контроля.

А.1.9 Конструкции пробок заливных горловин, мест отбора проб, устройство мерных щупов, крышек фильтров должны исключать скопление загрязнителя непосредственно у кромок отверстий и попадание во внутреннюю полость изделия.

А.1.10 Для баков технологических жидкостей и трубопроводов применяют нержавеющие материалы или соответствующие покрытия внутренних поверхностей.

А.1.11 Устанавливают высоту уровня забора технологической жидкости из бака, исключив возможность всасывания осадка.

А.1.12 Предусматривают необходимые штуцеры и отверстия для подключения автономных средств очистки, в том числе с датчиками встроенного контроля при периодическом техническом обслуживании продукции.

А.1.13 Разрабатывают инструкции по промывке (после монтажа или ремонта продукции) с указанием необходимого оборудования.

А.1.14 Устанавливают необходимый контроль загрязненности при изготовлении и приемосдаточных испытаниях, ориентируясь на датчики встроенного контроля.

А.1.15 В автомобилях, строительно-дорожной, сельскохозяйственной технике узлы, требующие высокого уровня ПЧ, обслуживаемые с частым вскрытием полостей, следует защищать внешними кожухами от налета грязи.

А.1.16 Унифицируют места подключения внешних очистителей, отбора проб, подключения датчиков (приборов) встроенного контроля ПЧ.

А.1.17 Предусматривают необходимые штуцеры для слива осадка.

А.1.18 Устанавливают норму ПЧ технологической зоны при производстве продукции.

Выбор класса чистоты производственных помещений в зависимости от класса чистоты продукции — в соответствии с требованиями таблицы А.1.

Таблица А.1

Класс чистоты продукции по ГОСТ 17216	Класс чистоты помещений по			
	ГОСТ Р 50766	ГОСТ Р ИСО 14644-1	ГОСТ Р 50766	ГОСТ Р ИСО 14644-1
	Сборка продукции		Контроль чистоты	
5—7	Р8	ИСО 8	Р7	ИСО 7
8	Р9	ИСО 9	Р8	ИСО 8
9	Р9	ИСО 9	Р8	ИСО 8
10	Р9	ИСО 9	Р8	ИСО 8

К работам, выполняемым в чистом помещении, относят также:
- регламентные и ремонтные работы;
- заправку систем продукции;
- сборку, очистку агрегатов, трубопроводов, гидравлических и топливных баков;
- очистку фильтроэлементов;
- контроль проб рабочей жидкости.

А. 2 Производство и ремонт продукции

А.2.1 В качестве организационного центра обеспечения ПЧ при производстве продукции используют специальные подразделения предприятий, на которые возлагают:
- регламентацию правил обеспечения ПЧ;
- организационно-методическое руководство обеспечением ПЧ выпускаемой продукции;
- контроль ПЧ деталей продукции, технологических зон, технологического оборудования на этапах производства, технологических сред на этапах хранения, транспортирования и эксплуатации;
- совершенствование средств и методов контроля ПЧ;
- подготовку чистых технологических сред;
- обслуживание средств обеспечения ПЧ;
- экспертизу конструкторских и технологических документов;
- осуществление инспекторского надзора за выполнением производственными подразделениями требований нормативных документов по обеспечению ПЧ продукции, технологических сред, зон и технологического оборудования;
- помощь производственным подразделениям предприятия при внедрении новых средств обеспечения и контроля ПЧ;
- исследование проблем ПЧ на предприятии и анализ эффективности их решения, отработку технических документов на продукцию с учетом требований ПЧ;
- разработку инструкций и мероприятий в области ПЧ;
- подготовку и организацию реализации распоряжений руководства предприятий, направленных на обеспечение ПЧ.

А.2.2 В условиях производства качество технологического процесса промывки продукции может быть оценено по критерию $K_{ст}$ — коэффициент стабильности технологического процесса:

$$K_{ст} = 1 - \frac{n_i}{n} > 0{,}75,$$

где n_i — число единиц продукции, время промывки которых до заданного класса ПЧ больше расчетного для данной партии продукции;

n — общее число единиц продукции.

А.2.3 При оценке стабильности технологических процессов при изготовлении или ремонте продукции, требующей ПЧ с 5-го по 12-й класс по ГОСТ 17216, целесообразен контроль суммарного числа частиц (более 50 и 100 мкм) в технологической жидкости. Для этого при организации процессов очистки рекомендуется учитывать малую вероятность появления крупных частиц в общепринятой пробе 0,1 дм^3 и контроль осуществлять в два этапа: в 10 дм^3 и 100 см^3 технологической жидкости. Число частиц в указанных объемах изменяется нелинейно.

Значения суммарного числа частиц размерами более 50 мкм и более 100 мкм в 10 дм^3 технологической жидкости соответствуют указанным в таблице А.2.

Таблица А.2

Размер частиц, мкм	Суммарное число частиц в 10 дм^3 технологической жидкости при классах ПЧ по ГОСТ 17216							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Св. 50 до 100	1	3	6	9	1	17	24	33
» 100 » 200	0	2	4	6	8	11	15	19

При положительных результатах контроля в 10 дм^3 технологической жидкости проводят контроль в 100 см^3 по ГОСТ 17216.

А.2.4 Обеспечивают защиту промытых внутренних полостей и каналов деталей с помощью специальных технологических заглушек.

А.2.5 Исключают приварку штуцеров на трубопроводы.

А.2.6 При изготовлении трубопроводов исключают способы гибки с использованием в качестве наполнителя сыпучих материалов. Следует применять легкоудаляемые жидкие или выплавляемые наполнители типа азотнокислого кальция, калиевой селитры, технической мочевины и т.п. Оптимальным технологическим процессом гибки является гибка без применения каких-либо наполнителей. Минимальные радиусы гиба должны исключать отслаивание и шелушение поверхностей труб.

А.2.7 При операциях термической обработки необходимо применять методы безокислительного нагрева в контролируемой газовой атмосфере.

А.2.8 При получении литейных заготовок обеспечивают полное удаление материалов, применяемых для формообразования поверхностей, после чего поверхности, контактирующие с рабочими жидкостями, покрывают термопластостойкими материалами.

А.2.9 При обработке деталей продукции следует выбирать способы, исключающие или уменьшающие образование трудносмываемой стружки и осадков используемых материалов.

А.2.10 При сверлении отверстий используют спиральные сверла с центровой заточкой, ружейные сверла, а также применяют электроэрозионный метод.

А.2.11 При получении заготовок применяют эффект электрогидравлического удара, водопескоструйные установки, оснащенные мониторами эжекционного типа; способ крацевания с использованием щеток из различных материалов.

А.2.12 Расход технологической среды при промывке трубопроводных коммуникаций выбирают путем технологических испытаний, обычно он в 1,25 раза и более выше расхода технологической среды при функционировании продукции. При этом применяют пульсацию давления промывочной жидкости.

Частота пульсации должна соответствовать требованию:

$$\Delta p/p > 0{,}15,$$

где Δp — амплитуда пульсаций;

p — рабочее давление при промывке рабочих полостей продукции.

Частоту пульсаций при промывке выбирают в пределах 0,5 — 25 Гц.

А.2.13 Повторную очистку и сборку после технологической операции приработки агрегатов при изготовлении продукции, класс чистоты которой не хуже 13-го по ГОСТ 17216, проводят в помещениях, класс ПЧ атмосферы которых отвечает конечному уровню ПЧ продукции.

А.2.14 При монтаже продукции применяют агрегаты и элементы, внутренние полости которых промыты и чистота их соответствует установленным нормам. Технологические заглушки удаляют непосредственно при монтаже продукции.

А.2.15 Работы в узлах и отсеках продукции, связанные с образованием стружки, опилок и других загрязнений, проводят, по возможности, до установки в них трубопроводных элементов систем с тщательной очисткой затем от загрязнений.

А.2.16 Не допускается обдув деталей и узлов струей сжатого воздуха. Для этого применяют эжекционный способ очистки.

А.2.17 Тара для хранения и транспортирования деталей должна быть изготовлена из некорродирующих маслобензостойких материалов. Тару следует хранить в закрытых шкафах или ящиках.

А.2.18 При проведении работ в чистом помещении исключают:

- источники накопления загрязнений в виде посторонних предметов, оборудования, не участвующего в технологическом процессе сборки и испытаний агрегатов и систем продукции;
- механическую доработку: доводку, подгонку, притирку, сверление деталей и др.

Персонал, проводящий работы в чистых помещениях, должен выполнять следующие требования:

- строго соблюдать режим переодевания в технологическую одежду. Не допускать выхода в ней за пределы соответствующего помещения;
- не допускать курения, приема пищи;
- не допускать присутствия в помещении лиц, не связанных с проведением соответствующих работ;
- при перерывах в работе не оставлять на рабочем месте собираемые узлы и детали в открытом виде. Применять для этого предусмотренные средства защиты: технологические заглушки, пленочные чехлы и т.п.

А.3 Эксплуатация продукции

А.3.1 Ежедневно проверяют герметичность соединений и уплотнений (немедленно устраняют подтекание рабочей жидкости), уровень загрязненности фильтроэлемента по индикатору.

А.3.2 Осуществляют контроль ПЧ технологических сред примерно при 50 % их срока службы (срок выбирают согласно интенсивности загрязнения).

При эксплуатации продукции в период между сроками замены технологической жидкости рекомендуется проведение ее очистки с использованием внешних очистителей.

А.3.3 Необходимо предохранять внутренние полости продукции от загрязнений при временном удалении отдельных узлов и агрегатов.

А.3.4 Рабочую жидкость следует заправлять через специальные устройства в гидробаки с помощью закрытых механизированных средств заправки.

А.3.5 Используют передвижные установки для технического обслуживания гидросистем и смазочных систем, укомплектованные диагностическим оборудованием, датчиками (средствами) встроенного контроля чистоты рабочих жидкостей и обеспечения ПЧ, а также звеньями (бригадами) квалифицированных специалистов.

А.3.6 Гидроустройства, прошедшие ремонт, перед монтажом должны быть промыты до уровня ПЧ, заданного техническими документами на продукцию.

А.3.7 Элементы фильтров следует заменять прежде, чем они станут вызывать недопустимо высокие потери давления, что может привести к разрушению фильтрующего элемента.

А.3.8 В случае вскрытия продукции для выполнения профилактического технического обслуживания или ремонта рекомендуется выполнить следующие операции:

- отверстия заглушить временными уплотнениями или заглушками, чтобы предупредить попадание загрязнений в систему;
- осмотреть внутренние полости всех узлов перед сборкой продукции; в них не должно быть загрязнений, коррозии, повреждений или других отклонений от требований, указанных в технических документах;
- заправить продукцию технологической жидкостью, предварительно очищенной и имеющей ПЧ, не менее чем на 1 класс чище указанного в руководстве по эксплуатации продукции, и проверить уровень ПЧ продукции на соответствие техническим документам.

А.3.9 Устанавливают в технических документах на продукцию требования герметичности гидропривода и смазочных систем.

УДК 628.5:82:006.354	ОКС 23.100 25.120 43.020 49.020 75.120	Т58	ОКП 02 5000 31 0000 41 4000 45 0000 75 0000

Ключевые слова: промышленная чистота, обеспечение, контроль, загрязнения, требования, разработка, производство, эксплуатация

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 05.06.2001. Подписано в печать 29.06.2001. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 1000 экз. С 1333. Зак. 653.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru