

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ХИМИИ И МЕХАНИКИ

ПОДГОТОВКА СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ  
КРАСОК И ДРУГИХ ПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ. МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ:

ЧАСТЬ 2:

Пескоструйная очистка

Preparation of steel substrates before  
application of paints and related products -  
Surface preparation methods -  
Part 2:

Abrasive blast-cleaning

Перевод стандарта с английского языка  
издание ИСО 8504-2 первое издание 1992-12-01

ИСТ 8504-95  
10

Перевод аутентичен

оригиналу *Гарасов*

Переводчик: Ю.И.Тарасов

Редактор: Ю.И.Тарасов

Кол-во стр.: 26

Кол-во рис.: -

Кол-во табл.: 2

Москва, 1995

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТАНДАРТ

ИСО  
8504-2

Первое издание  
1992-12-01

---

ПОДГОТОВКА СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ  
КРАСОК И ДРУГИХ ПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ. МЕТОДЫ ПОДГО-  
ТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

ЧАСТЬ 2:  
ПЕСКОСТРУЙНАЯ ОЧИСТКА

---

ИСО

Номер для ссылки  
ИСО 8504-2:1992(Е)

## Предисловие

ИСО (Международная организация по стандартизации) представляет собой всемирную федерацию национальных организаций по стандартизации (организаций-членов ИСО). Работа по подготовке международных стандартов обычно выполняется в технических комитетах ИСО. Каждая организация-член ИСО, заинтересованная в тематике данного технического комитета, имеет право быть представленной в нем. Сотрудничающие с ИСО Международные организации, правительственные и неправительственные, также принимают участие в работе. По всем вопросам стандартизации в области электротехники ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК).

Проект международного стандарта, принятый техническими комитетами, распространяется среди организаций-членов ИСО для голосования. Для публикации проекта в качестве международного стандарта требуется одобрение по крайней мере 75% организаций, принявших участие в голосовании.

Международный стандарт ИСО 8504-2 подготовлен техническим комитетом ИСО/ТК 35, Краски и лаки, подкомитетом ПК I2, Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий.

Стандарт ИСО 8504 состоит из следующих частей, под общим названием "Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий. Методы подготовки поверхности":

- Часть I: Общие принципы
- Часть 2: Пескоструйная очистка
- Часть 3: Очистка ручным и механизированным инструментом

Планируется выпуск последующих частей.

Приложение А к данной части ИСО 8504 только для информации.

## Введение

Эксплуатационные качества защитных покрытий краски и аналогичных продуктов, нанесенных на сталь, существенно зависят от состояния поверхности стали непосредственно перед окрашиванием. Основные известные факторы, влияющие на качество покрытий, заключаются в следующем:

- а) наличие ржавчины и прокатной окалины;
- б) наличие загрязнителей поверхности, включая соли, пыль, масла и смазки;
- с) профиль поверхности.

Международные стандарты ИСО 8501, ИСО 8502 и ИСО 8503 разработаны с целью создания методов оценки этих факторов, тогда как в стандарте ИСО 8504 дается руководство по подготовке методов очистки стальных поверхностей с указанием возможностей каждого метода по достижению определенных уровней чистоты поверхностей.

В упомянутых выше Международных стандартах не содержится рекомендаций по системам защитных покрытий, применяемых на стальных поверхностях. В них отсутствуют также рекомендации по качеству поверхностей в конкретных ситуациях, хотя качество поверхности может оказывать прямое влияние на выбор защитного покрытия и на характер его действия. Такие рекомендации могут быть найдены в других документах, например национальных стандартах и практических нормах. Пользователи данных Международных стандартов должны гарантировать, что требуемые качества покрытий заключаются в следующем

- совместимость и соответствие как с условиями окружающей среды, воздействующими на сталь, так и с применяемыми системами покрытий;
- находятся в пределах возможностей установленных технологий очистки.

Цитированные выше четыре международных стандарта касаются следующих аспектов подготовки стальных поверхностей:

ИСО 8501 - Визуальная оценка чистоты поверхности;

ИСО 8502 - Испытания по оценке чистоты поверхности;

ИСО 8503 - Характеристики шероховатости стальной подложки после пескоструйной очистки;

ИСО 8504 - Методы подготовки поверхности.

Каждый из упомянутых выше международных стандартов подразделяется на отдельные части.

Основной целью подготовки поверхности является гарантирование удаления вредных веществ и получение поверхности, обеспечивающей удовлетворительную адгезию первичной краски на стали. Подготовка поверхности должна также способствовать уменьшению количества загрязнителей, вызывающих коррозию.

В настоящей части стандарта ИСО 8504 дается описание пескоструйных методов очистки с применением различных абразивов. Эту часть следует рассматривать совместно со стандартом ИСО 8504-1.

Абразивная пескоструйная (дробеструйная и т.д.) очистка является наиболее эффективным механическим методом подготовки поверхности. Этот метод подготовки поверхности находит широкое применение, поскольку он обладает рядом перечисленных ниже разносторонних характеристик, допускающих его весьма широкое использование.

а) Метод имеет высокую производительность.

б) Возможно использование как стационарного, так и мобильного оборудования, в зависимости от объекта очистки.

с) Данный метод применим к большинству типов и форм стальных поверхностей.

д) Может быть образовано большое разнообразие состояний поверхности, например различные степени подготовки и профили поверхности.

е) Могут изменяться такие параметры поверхности, как ее чистота, наклеп, шероховатость, выравнивание и доводка.

ж) Возможно селективное удаление частично поврежденных покрытий, оставляя бездефектное покрытие нетронутым.

ПОДГОТОВКА СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ КРАСОК И ДРУГИХ ПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ. МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ.

ЧАСТЬ 2:

Пескоструйная очистка

Предостережение - Технология, описываемая в настоящей части стандарта ИСО 8504, должна осуществляться квалифицированными химиками или другименным образом обученным и/или контролируемым персоналом. Вещества и технологии, применяемые в данном методе, могут оказывать вредное влияние на здоровье, если не приняты необходимые меры предосторожности. В тексте обращается особое внимание на некоторые специальные опасные факторы. Данная часть стандарта ИСО 8504 касается только технических аспектов рассматриваемых технологий и не освобождает пользователя от законных обязательств, относящихся к области охраны здоровья и безопасности.

## I Область применения

В настоящей части стандарта ИСО 8504 описываются пескоструйные абразивные методы подготовки стальных поверхностей перед их покрытием краской и другими аналогичными продуктами. Содержится также информация об эффективности отдельных методов и области их применения.

Методы стандарта ИСО 8504 применимы к новым и корродированным стальным поверхностям, а также к поверхностям стали, как не имевшим ранее покрытий, так и ранее покрытым краской и другими аналогичными средствами. По вопросу ограничений см. также примечание 2.

## Примечания

I Рассматриваемые здесь методы предназначены в основном для снятия с горячекатаной стали прокатной окалины, ржавчины и т.д.,

но могут быть также применены и к холоднокатаной стали, имеющей достаточную толщину, чтобы выдержать деформацию, связанную с ударным воздействием абразива.

**2** Существует несколько пунктов, которые следует включить в закупочные документы покупателя в дополнение к настоящей части стандарта ИСО 8504. Эти пункты, которые следует рассматривать в качестве части подготовки поверхности перед ее окрашиванием, следующие: шлифовка кромок, удаление смазок и масел, пористость сварных швов, удаление брызг сварных швов, заполнение поверхностных раковин и других дефектов поверхности, которые могут вызвать преждевременное нарушение систем покрытия.

## **2 Ссыльные документы**

Приведенные ниже стандарты содержат условия, которые при ссылке на них в данном тексте образуют условия настоящей части стандарта ИСО 8504. Перечисленные издания стандартов в момент публикации настоящего стандарта являлись действующими. Все стандарты подвергаются пересмотру и стороны, участвующие в соглашении по рассматриваемой части стандарта ИСО 8504, должны стремиться использовать наиболее поздние издания указанных далее стандартов. Члены МЭК и ИСО поддерживают регистр действующих в настоящий момент международных стандартов.

**ИСО 2591-1:1988 Ситовый анализ. Часть I. Методы с использованием сит из проволочной ткани и перфорированных металлических листов.**

**ИСО 4628-3:1982 Лаки и краски. Оценка степени разрушения лакокрасочных покрытий. Обозначение интенсивности, количества и размера дефектов общего типа. Часть 3. Обозначение степени коррозии.**

**ИСО 8501-1:1988 Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть I. Степень ржавления и степени подготовки стальных поверхностей без покрытия и стальных поверхностей после полного удаления предыдущих покрытий.**

ИСО 8501-2:<sup>I)</sup>

Подготовка стальных поверхностей перед на-  
несением красок и других подобных покрытий.  
Визуальная оценка чистоты поверхности.

Часть 2. Степень подготовки ранее покрытых  
стальных поверхностей после локального уда-  
ления предыдущих покрытий.

ИСО/ТС 8502-1:1991

Подготовка стальных поверхностей перед  
нанесением красок и других подобных покры-  
тий. Тест для оценки чистоты поверхности.  
Часть I. Производственные испытания на раст-  
воримые продукты коррозии железа.

ИСО 8502-2:1992

Подготовка стальных поверхностей перед на-  
несением красок и других подобных покрытий.  
Тест для оценки чистоты поверхности. Часть  
2. Лабораторные методы определения хлоридов  
на очищенных поверхностях.

ИСО 8502-3:1992

Подготовка стальных поверхностей перед на-  
несением красок и других подобных покрытий.  
Тесты для оценки чистоты поверхности. Часть  
3. Оценка запыленности стальных поверхно-  
стей, подготовленных для окраски (метод чув-  
ствительной к давлению ленты).

ИСО 8503-1:1988

Подготовка стальных поверхностей перед на-  
несением красок и других подобных покрытий.  
Характеристики шероховатости стальной под-  
ложки после пескоструйной обработки. Часть  
I. Требования, термины и определения для  
компараторов ИСО по оценке поверхностей,  
подвергнутых пескоструйной обработке.

ИСО 8503-2:1988

Подготовка стальных поверхностей перед на-  
несением красок и других подобных покрытий.  
Характеристики шероховатости стальной под-  
ложки после пескоструйной обработки. Часть  
2. Метод классификации профиля стальной по-

---

I) Готовится к публикации.

верхности, подвергнутой пескоструйной обработке, с использованием компаратора.

ИСО 8504-1:1992

Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий. Методы подготовки поверхностей. Часть I. Общие принципы.

ИСО 8504-3:-<sup>I</sup>)

Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий. Часть 3. Очистка ручным и механизированным инструментом.

### 3 Определение

Для целей настоящей части стандарта ИСО 8504 принято следующее определение.

**3.1 абразивная пескоструйная очистка:** Воздействие потока абразива с высокой кинетической энергией на подготавливаемую поверхность.

**Примечание 3** Обычно абразив разгоняется до высокой скорости либо с помощью центробежных сил, либо высокоскоростным потоком жидкого тела, например воздуха или воды; при соударении с поверхностью металла поток абразива удаляет ржавчину, прокатную окалину, имеющиеся покрытия и другие загрязнители, открывая при этом поверхность подложки. Очищенная поверхность приобретает характерный вторичный профиль, зависящий от условий пескоструйной обработки, свойств абразива, начального состояния поверхности и параметров обрабатываемой стали. Начальная поверхностная шероховатость или первичный профиль могут быть изменены с помощью абразивной пескоструйной обработки. Оценка профилей поверхности производится с применением метода, описанного в стандарте ИСО 8503-2. При выборе метода подготовки поверхности необходимо учитывать, во-первых, степень подготовки, требующуюся для создания определенного уровня чистоты, и, если это необходимо, тип профиля поверхности (шероховатость), например грубую, среднюю и тонкую (см. стандарты ИСО 8503-1 и ИСО 8503-2), удобный для использования данной системы покрытия, наносимой на сталь-

ную поверхность. Поскольку стоимость подготовки поверхности обычно пропорциональна достигаемому уровню ее чистоты, следует производить выбор либо определенной степени подготовки, соответствующей целям и типу системы покрытия, либо системы покрытия, соответствующей степени подготовки, которая может быть достигнута.

## 4 Абразивы

### 4.1 Материалы и типы

4.1.1 При абразивной пескоструйной очистке применяется широкое разнообразие естественных и синтетических твердых материалов, а также некоторых жидкостей. Перечень твердых материалов, обычно используемых при подготовке стальных поверхностей перед покрытием, приводится в табл. I. Для каждого материала характерны определенные особенности действия и достигаемой обработки поверхности. При выборе абразива для пескоструйной очистки необходимо учитывать следующие факторы, связанные с его начальным состоянием:

- подгруппу и тип (см. табл. I);
- показатели химического состава;
- диапазон размера частиц (см. 4.1.2);
- твердость частиц (например по Виккерсу, Роквеллу или Моосу, или при измерении другим подходящим методом).

4.1.2 Размер и форма частиц абразива могут меняться в процессе его применения или повторного применения и эти изменения могут оказывать влияние на результирующую текстуру поверхности стали после пескоструйной обработки.

### 4.2 Общие требования

#### 4.2.1 Технические

Абразивы должны быть сухими (за исключением случая, когда они добавляются в жидкость под давлением или системы с применением вязких очищающих смесей), а также свободно персыпающимися, допускающими надежное измерение их количества в потоке очистителя.

В абразивах должны отсутствовать коррозионные составляющие и ухудшающие адгезию загрязнители. Ввиду их ухудшающего влияния на

Таблица I

Обычно используемые при песко(дробе)струйной очистке  
стальных поверхностей абразивы

1 Type			2 Abbreviation	3 Initial particle shape (see table 2)	4 Compator <sup>1)</sup>	5 Remarks
Metallic (M) blast-cleaning abrasives	6 8 Cast iron	13 Chilled	M/CI	G	G	Mainly for compressed-air blast-cleaning
	9 Cast steel	High-carbon 14	M/HCS	S or G	S <sup>2)</sup>	Mainly for centrifugal blast-cleaning
		Low-carbon 15	M/LCS	S	S	
	Cut steel wire 10	—	M/CW	C	S <sup>2)</sup>	
Non-metallic (N) blast-cleaning abrasives	Natural 11	Silica sand 16	N/SI	G	G	Mainly for compressed-air blast-cleaning
		Olivine sand 17	N/OL			
		Staurolite 18	N/ST			
		Garnet 19	N/GA			
	Synthetic 12	Iron fur- nace slag 20	(Calcium 24 silicate slags)	G	G	Mainly for compressed-air blast-cleaning
		Copper re- <sup>21</sup> finery slag	25 (Ferrous silicate slags)			
		Nickel re- <sup>22</sup> finery slag	N/NI			
		Coal fur- nace slag 23	(Aluminium silicate 26 slags)			
		Fused aluminium oxide 27	N/FA			
		—	—			

- 1) При оценке результирующего профиля поверхности следует использовать компаратор. Метод оценки профиля поверхности с помощью компаратора описан в стандарте ИСО 8503-2.
- 2) Определенные типы абразивов быстро меняют в процессе использования свою форму. Как только это произойдет внешний вид профиля поверхности меняется и приближается к наблюдаемому при воздействии дроби.

**Надписи к табл. I:**

I-тип; 2-обозначение; 3-начальная форма частиц (см. табл. 2); 4-компаратор; 5-примечания; 6-металлические (M) абразивы для песко(дробе)струйной очистки; 7-неметаллические (N) абразивы для песко(дробе)струйной очистки; 8-чугун; 9-литая сталь; 10-резаная стальная проволока; II-естественные; I2-синтетические; I3-закаленный; I4-высокоуглеродистый; I5-низкоуглеродистый; I6-кремнеземный песок; I7- оливиновый песок; I8-ставролит; I9-гранат; 20-шлак из печи для выплавки железа; 21-шлак после рафинирования меди; 22-шлак после рафинирования никеля; 23-шлак угольной печи; 24-(шлаки силиката кальция); 25-(шлаки силикатов железа); 26-(шлаки силикатов алюминия); 27-плавленая окись алюминия; 28-в основном для очистки в струе сжатого воздуха; 29-в основном для центрифужной песко(дробе)струйной очистки

Таблица 2

## Начальная форма частиц

Обозначение и начальная форма частиц	Символ
Дробь - круглая	S
Песок - угловатая, неправильная	G
Цилиндрическая - с острыми краями	C

качество очищенной пескоструйным методом поверхности стали не допускается применение необратимо загрязняющих абрэзивов (например таких, которые не могут быть очищены перед повторным использованием, а также абрэзивов, образующихся из шлака, гранулированного с помощью соленой, например, морской воды, с целью охлаждения).

#### 4.2.2 Здоровье и безопасность

Оборудование, материалы и абрэзивы, применяемые при подготовке поверхности, без соответствующих мер предосторожности могут оказаться опасными. Существует много национальных правил, регулирующих применение материалов и абрэзивов, считающихся опасными в процессе или после использования (обращение с отходами), к числу которых относятся, например, свободный кремнезем или канцерогенные или токсичные вещества. Эти правила необходимо выполнять. Важно гарантировать, что даны все необходимые инструкции, а все требуемые меры предосторожности соблюдаются.

#### 4.3 Выбор оборудования и материалов

4.3.1 Для достижения требуемых стандартов подготовки поверхности необходимо правильно выбрать подходящий абрэзив, совместно с подходящими методом пескоструйной (дробеструйной) очистки и условиями работы.

Тип абрэзива для песко(дробе)-струйной очистки - т.е. распределение частиц по размеру, форме, твердость и плотность частиц, а

также их поведение при ударе (характеристики деформации или разрушения) – являются важными для определения стандартов очистки, ее скорости и результирующего профиля поверхности.

Примечание 4 Распределение абразива по размерам частиц следует определять, применяя подходящий метод ситовых испытаний, например один из описанных в стандарте ИСО 2591-1.

4.3.2 Для определения наиболее эффективного абразива, возникающей в результате степени подготовки поверхности и результирующего профиля поверхности рекомендуется применять предварительные испытания пескоструйной очистки (см. ИСО 8501-1 или ИСО 8501-2 и ИСО 8503-2). Если в работах по подготовке поверхности применяется восстановленный после использования абразив, существенно, чтобы предварительные испытания проводились с этим же материалом, так как испытания с новым абразивом могут дать отличающиеся результаты (см. также 4.3.3с)).

4.3.3 При выборе абразива существенно учитывать следующие моменты:

а) Влияние определенного размера частиц на результирующий профиль поверхности обычно больше для металлических, чем для неметаллических абразивов. Это связано с различием по характеристикам разрушения и по плотности, которая оказывает влияние на кинетическую энергию частиц абразива.

б) Сбалансированный состав абразива по размерам частиц способствует оптимизации уровня чистоты поверхности, скорости очистки и профиля поверхности.

с) В установках для пескоструйной очистки с повторным использованием абразива необходимо применять следующие меры

– перед повторным использованием абразива удалять пыль и загрязнители и

– восполнять абразив, потерянный в результате износа и прилипания к обрабатываемым деталям. Это осуществляется путем контролируемого добавления нового абразива при соблюдении условия поддержания в абразивной смеси предусмотренных пределов по размерам частиц или распределения по размерам частиц.

После полного обновления загрузки абразива в машину рециркуляционного типа требуется некоторый период работы, перед тем как смесь достигнет стационарного состояния.

## 5 Методы абразивной пескоструйной очистки

### 5.1 Сухая абразивная пескоструйная очистка

#### 5.1.1 Центрифужная абразивная пескоструйная очистка

##### 5.1.1.1 Основной принцип

Центрифужная абразивная пескоструйная очистка проводится в закрытой установке, в которой абразив подается на вращающиеся колеса или крыльчатки, расположенные таким образом, чтобы равномерно и с высокой скоростью разбрасывать абразив на очищаемые поверхности.

##### 5.1.1.2 Область применения

Метод подходит для применения в условиях непрерывной обработки деталей с доступными поверхностями, например листами, составных дутавров, отливок или прокатных изделий. Он также применим к деталям, имеющим различные степени ржавления (см. ИСО 8501-1).

Примечание 5 Большая часть центрифужного оборудования для абразивной пескоструйной очистки имеет стационарный характер и абразив циркулирует в замкнутой системе. Обрабатываемые детали либо пропускаются через оборудование, либо вращаются в нем. В некоторых случаях оборудование может быть передвижным и, таким образом, применимым для чистки больших непрерывных поверхностей, например корпусов судов и резервуаров для хранения нефти.

##### 5.1.1.3 Эффективность

Данный метод позволяет достигать степени подготовки  $S_a 3$  на стали, имеющей все степени ржавления, определяемые согласно стандартам ИСО 8501-1 или ИСО 8501-2.

### 5.1.1.4 Ограничения

Центрифужное оборудование для пескоструйной абразивной очистки должно быть тщательно отрегулировано для каждого применения и поэтому использование данного метода обычно ограничивается повторяющимися работами, связанными с пропусканием больших объемов продукции или ее непрерывной обработкой. Химикаты, загрязняющие поверхность стали, обычно не могут быть полностью удалены при центрифужной пескоструйной очистке. Таким образом, если необходимо полное удаление таких химикатов, требуется дополнительная обработка поверхности (см. 6.3).

### 5.1.2 Пескоструйная абразивная очистка сжатым воздухом

#### 5.1.2.1 Основной принцип

Абразивная пескоструйная очистка сжатым воздухом осуществляется путем включения абразива в воздушный поток и направления с помощью сопла высокоскоростного потока смеси воздух/абразив на очищаемую поверхность.

Абразив может быть инжектирован в воздушный поток из контейнера под давлением или включен в него за счет засасывания из контейнера при нормальном давлении.

#### 5.1.2.2 Область применения

Метод является подходящим для очистки деталей всех типов (включая большие конструкции). Он применим также к деталям, имеющим различные степени ржавления (см. ИСО 8501-1). Возможно использование метода непрерывным или перемежающимся способом, а также в тех случаях, когда центрифужная абразивная пескоструйная очистка (5.1.1) не применима.

Данная система очистки может использоваться на фабриках, в комнатах или кабинетах, или на месте производства.

#### 5.1.2.3 Эффективность

Данный метод обладает широкими возможностями и с его помощью может быть достигнута степень подготовки  $S_a 3$  на стальных при всех уровнях ржавления, включая предварительно покрытую сталь, согласно

определению стандартов ИСО 8501-1 или ИСО 8501-2.

#### 5.1.2.4 Ограничения

Данный метод приводит к выделению больших количеств пыли и его применение может быть ограничено при проведении таких работ, при которых отсутствуют достаточные технические возможности по снижению пылевыделения или ее удалению, позволяющие удовлетворить требованиям по допустимому уровню загрязнения окружающей среды.

Как правило, химикаты, загрязняющие поверхность стали, не могут быть полностью удалены с помощью абразивной пескоструйной очистки сжатым воздухом. В связи с этим при необходимости полного удаления химикатов требуется дополнительная обработка (см. 6.1 и 6.3).

### 5.1.3 Абразивная пескоструйная очистка с применением вакуумной или всасывающей головки

#### 5.1.3.1 Основной принцип

Данный метод аналогичен абразивной пескоструйной очистке сжатым воздухом (5.1.2), однако создающее струю сопло заключено внутри всасывающей головки, герметично соединенной со стальной поверхностью и предназначенней для сбора отработанного абразива и загрязнителей. Альтернативным образом воздушно/абразивный поток может образовываться при всасывании по поверхности за счет уменьшенного давления во всасывающей головке.

#### 5.1.3.2 Область применения

Метод в частности применим для локализованной очистки, когда пыль и мусор, образующиеся при других технологиях пескоструйной очистки, неприемлемы, и когда могут быть выполнены технические условия применения этого метода (например плотная герметичная установка всасывающей головки на поверхности).

#### 5.1.3.3 Эффективность

Данный метод является чистым, с небольшим выделением пыли в зоне работ, и с его помощью может быть достигнута степень подготовки 5a<sup>2</sup>/2, согласно определению стандартов ИСО 8501-1 или ИСО

8501-2. При удлиненном интервале чистки данным методом может быть получена степень очистки  $S_a 3$ .

#### 5.1.3.4 Ограничения

Настоящий метод требует больших затрат времени по сравнению с другими методами пескоструйной очистки. Он не является подходящим для очистки сильно корродированной стали (степень ржавления  $D$  согласно определению стандарта ISO 8501-1), а также не применим к деталям неправильной формы, поскольку необходимо герметично устанавливать всасывающую головку на поверхности детали; обращение с оборудованием для данного метода значительно затруднено.

Химические загрязнители поверхности стали как правило не могут быть полностью удалены с помощью абразивной пескоструйной очистки с применением вакуумной или всасывающей головки. В связи с этим, если требуется полное удаление химических загрязнителей, необходимо использовать дополнительную обработку (см. 6.1 и 6.3).

### 5.2 Абразивная пескоструйная очистка с впрыскиванием жидкости (абразивная пескоструйная очистка сжатым воздухом с впрыскиванием жидкости)

#### 5.2.1 Основной принцип

Данный метод аналогичен абразивной пескоструйной очистке сжатым воздухом (5.1.2), но с добавлением в воздушно-абразивную струю перед соплом очень небольшого количества жидкости (обычно чистой свежей воды), что позволяет осуществить технологию пескоструйной очистки без образования пыли, при размерах взвешенных частиц в диапазоне менее 50 мкм. Потребление воды может регулироваться и обычно составляет от 15 до 25 л/час.

В воду может добавляться подходящий ингибитор ржавления (см. 5.2.4).

#### 5.2.2 Область применения

Настоящий метод подходит для очистки деталей всех типов (включая большие конструкции). Он также применим к деталям, имеющим различные степени ржавления (см. ISO 8501-1), поскольку добавление

жидкости может регулироваться с целью достижения соответствия количеству пыли, образующейся на поверхности детали. Метод может использоваться в большинстве случаев, когда следует избегать появления в окружающей среде больших количеств воды и высоких уровней запыленности.

Добавление жидкости, связывающей пыль, регулируется таким образом, что капли жидкости образуются в сопле только в исключительных случаях. Это означает, что отдельные абразивные частицы подвергаются обволакиванию чрезвычайно тонким слоем жидкости, предотвращающей образование вблизи обрабатываемой поверхности пыли при разрушении частиц.

### 5.2.3 Эффективность

Данный метод обладает широкими возможностями и позволяет достигать уровень подготовки поверхности  $5\alpha 3$  на поверхностях стали со всеми степенями ржавления, включая сталь, ранее имевшую покрытие, согласно определению стандартов ISO 8501-1 и ISO 8501-2.

### 5.2.4 Ограничения

Качество подготовки поверхности, достигаемое с помощью данного метода, отличается от получаемого при абразивной пескоструйной очистке сжатым воздухом (5.1.2) только в том отношении, что подготовленная поверхность первоначально увлажнена. Увлажнение исчезает в течение нескольких минут, высыхая с различной скоростью в зависимости от условий окружающей среды, и может привести к образованию слабых, пренебрежимо малых следов ржавчины на выступах шероховатой структуры. В тех случаях, когда возникает "тонкая ржавчина", необходимо подобрать подходящую систему покрытия.

Если применяется ингибитор ржавчины, он должен быть совместим с последующим покрытием.

## 5.3 Влажная абразивная пескоструйная очистка

### 5.3.1 Влажная абразивная пескоструйная очистка сжатым воздухом

#### 5.3.1.1 Основной принцип

Данный метод аналогичен абразивной пескоструйной очистке сжа-

тым воздухом (5.1.2), однако с добавлением жидкости (обычно чистой свежей воды) перед или после сопла, с целью образования потока, состоящего из воздуха, воды и абразива.

В воду может быть добавлен подходящий ингибитор ржавчины (см. 5.3.1.4).

### 5.3.1.2 Область применения

Данный метод является подходящим для очистки деталей всех типов (включая большие конструкции). Он также применим к деталям, имеющим различные степени ржавления (см. ИСО 8501-1), и особенно к стальным изделиям с поверхностными раковинами и химическим загрязнением, при условии, что присутствие воды на изделиях допускается. Метод может быть использован как при непрерывной, так и при перемежающейся работе, особенно когда очищенная поверхность должна иметь низкий уровень остаточных растворимых солей.

При подготовке поверхности с целью технического обслуживания возможно частично или выборочно удалить существующее покрытие путем регулировки давления и пропорций воздуха, воды и абразива в смеси.

### 5.3.1.3 Эффективность

Данный метод позволяет достигать степени подготовки поверхности Sa 3 согласно определениям стандартов ИСО 8501-1 или ИСО 8501-2. Он особенно подходит для уменьшения количества растворимых солей и минимизации образования пыли при очистке. Если вода добавляется после сопла, действие метода по очистке химических загрязнений менее эффективно.

### 5.3.1.4 Ограничения

Очищаемая данным методом поверхность обычно покрыта вязкой смесью, затрудняющей визуальный контроль оператора. Следовательно, эту вязкую смесь необходимо удалить сухой продувкой или водной струей. Перед нанесением краски может оказаться необходимым просушивание поверхностей, на которых может также образоваться "тонкая ржавчина". Эту тонкую пленку окислов железа следует удалить, если она ухудшает условия для последующего покрытия.

Влажная пескоструйная очистка не должна использоваться в тех случаях, когда давление воды может нанести повреждения.

Применяемые абразивы обычно ограничиваются расходуемыми безжелезными материалами.

При использовании ингибитора ржавчины он должен быть совместим с последующими покрытиями.

### 5.3.2 Пескоструйная очистка вязкой смесью

#### 5.3.2.1 Основной принцип

На подвергающиеся очистке детали направляется мелкодисперсная смесь тонко измельченного абразива с водой или другой жидкостью, содержащая или нет сжатый воздух.

Может быть добавлен подходящий ингибитор ржавчины (см.5.3.1.4)

#### 5.3.2.2 Область применения

Данный метод является подходящим для формирования тонкого профиля поверхностей, требующих небольшого вторичного профилирования или его отсутствия, что часто необходимо для небольших деталей.

#### 5.3.2.3 Эффективность

Метод позволяет получить особенно тонкие и однородные текстуры поверхности, и весьма подходит для целей уменьшения количества растворимых солей.

### 5.3.3 Пескоструйная очистка жидкостью под давлением

#### 5.3.3.1 Основной принцип

Абразив (абразивная смесь) вводится в поток жидкости (обычно чистой свежей воды) и сырая абразивная струя направляется через сопло на обрабатываемую деталь.

Струя образуется жидкостью с предварительно повышенным давлением, и количество добавляемого твердого абразива обычно меньше, чем в технологии сырой абразивной пескоструйной очистки сжатым воздухом.

Абразив может вводиться или в сухом виде (с давлением или

без добавления воздуха) или в виде влажной вязкой смеси.

В воду может добавляться подходящий ингибитор ржавчины (см. 5.3.1.4).

### 5.3.3.2 Область применения

Такая же, как для влажной пескоструйной очистки сжатым воздухом (см. 5.3.1.2).

### 5.3.3.3 Эффективность

С помощью данного метода может достигаться степень подготовки  $S_a 3$  для стали, имеющей степени ржавления A и B, и степень подготовки  $S_a 2^{1/2}$  при степени ржавления стали D, включая предварительно покрытые стали, согласно определениям стандартов ИСО 8501-1 и ИСО 8501-2. Метод является особенно подходящим для целей уменьшения количества растворимых солей, однако он менее легко поддается регулированию по сравнению с методом влажной абразивной пескоструйной очистки (см. 5.3.1) при удалении растворимых солей, в высокое давление воды представляет потенциальную опасность.

### 5.3.3.4 Ограничения

Такие же, как при использовании влажной абразивной пескоструйной очистки сжатым воздухом (см. 5.3.1.4).

## 6 Технология

### 6.1 Подготовка перед пескоструйной очисткой

Проверьте визуально наличие масла, смазки, солей или других аналогичных загрязнителей. Удалите слои упомянутых загрязнителей, используя методы промывания или обезжикивания, до полной ликвидации их детектируемых следов. Наложите маску на зоны, не подвергающиеся пескоструйной очистке.

### Примечания

6. Является важным, чтобы поверхностные наслоения смазки, масел, грязи и шлака удалялись перед пескоструйной очисткой, предпочтительно путем отмывания детергентом; если эту стадию пропус-

тить, наличие таких наслоений при переносе их на абразив делает затруднительным и иногда невозможным очистку абразива для его повторного применения.

7 Может оказаться выгодным снятие толстых, прочно закрепленных слоев ржавичны и окалины с помощью ручных и механизированных инструментов для очистки (см. ИСО 8504-3). Кроме того, необходимо учитывать рекомендации по предварительной обработке сварных швов, удалению брызг сварного шва, заусенцев, и других острых кромок.

8 При применении методов сырой абразивной пескоструйной очистки (5.3) в жидкость может быть добавлен подходящий детергент с целью облегчения удаления смазок, масел, грязи и растворимых солей.

## 6.2 Пескоструйная очистка

6.2.1 Производится оценка степени (степеней) ржавления детали с помощью метода, описанного в ИСО 8501-1 и/или ИСО 4628-3, в пределах контракта или технических условий, если они указаны.

6.2.2 Определяется минимальная требуемая степень подготовки, согласно ссылке на п. 6.2.1 и степени подготовки, определенные в стандартах ИСО 8501-1 и/или ИСО 8501-2. Определяется также требуемый профиль поверхности путем ссылки на стандарт ИСО 8503-2.

6.2.3 Из всех описанных в статье 5 методов пескоструйной очистки выбирается метод, подходящий для образования требуемых степени подготовки и профиля поверхности.

6.2.4 Выбирается тип частиц абразива для пескоструйной очистки и их распределение по размерам, соответствующие характеристикам обрабатываемой детали, параметрам оборудования для пескоструйной очистки и требующимся степени подготовки и профилю поверхности. По вопросам информации о действующих международных стандартах см. приложение А.

6.2.5 Производится пескоструйная обработка поверхности с использованием выбранных метода пескоструйной очистки (см. 6.2.3) и абразива (см. 6.2.4) до достижения требуемых степени подготовки и профиля поверхности.

### 6.3 Обработка поверхности после пескоструйной очистки

После сухой абразивной пескоструйной очистки удалите свободно прилипшую к поверхности пыль, мусор и абразив с помощью вакуумных устройств, щетками, или сжатым воздухом, не содержащим масла или жидкости. Если необходимо уменьшить количество остаточных растворимых загрязнений, промойте поверхность струей пара, горячей свежей водой, растворителем, или другим подходящим очистителем (после чего ополосните чистой свежей водой) и просушите.

После влажной абразивной пескоструйной обработки промойте все поверхности свежей водой с целью удаления свободно прилипшего абразива и других остатков. Вода может содержать взаимно согласованный между заказчиком и исполнителем работ ингибитор ржавчины. После этого сжатый воздух, не содержащий масел или влаги, или другие средства, могут быть использованы с целью просушивания поверхности перед нанесением краски.

Примечание 9. Перед наложением краски и аналогичных продуктов может потребоваться просушивание очищенной пескоструйным способом поверхности. Во время просушивания возможно образование "тонкой ржавчины", и может оказаться необходимым удаление этой тонкой пленки окислов железа, если она оказывает отрицательное влияние на последующее покрытие.

### 6.4 Оценка очищенной пескоструйным методом поверхности

Проводится оценка всех очищенных поверхностей согласно описанию в стандартах ИСО 8501 и ИСО 8502 на соответствие требованиям контракта/технических условий. В случае несоответствия все операции повторяются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(информационное)

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И  
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ АБРАЗИВЫ ДЛЯ ПЕСКО (ДРОБЕ)-  
СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ

А.1 Методы испытаний и требования на металлические абразивы для песко (дробе)-струйной очистки содержатся в стандартах ИСО III124 и ИСО III125.

Стандарт ИСО III124 в настоящее время состоит из следующих частей, под общим названием:

Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий. Металлические абразивы для песко (дробе) струйной очистки:

- Часть 1: Введение
- Часть 2: Крошка из отбеленного чугуна
- Часть 3: Крошка и дробь из высокоуглеродистой литой стали
- Часть 4: Дробь из низкоуглеродистой литой стали
- Часть 5: Резаная стальная проволока

Стандарт ИСО III125 в настоящее время состоит из следующих частей, под общим названием:

Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и других подобных покрытий. Методы испытаний металлических абразивов для песко (дробе)-струйной очистки:

- Часть 1: Отбор образцов
- Часть 2: Определение распределения по размерам частиц
- Часть 3: Определение твердости
- Часть 4: Определение насыпной плотности
- Часть 5: Определение процента дефектных частиц и микроструктуры
- Часть 6: Определение содержания посторонних материалов
- Часть 7: Определение содержания влаги

A.2 Методы испытаний и требования на неметаллические абразивы для песко (дробе)-струйной очистки содержатся в стандартах ИСО II26 и ИСО II27.

Стандарт ИСО III26 в настоящее время состоит из следующих частей, под общим названием:

Подготовка стальных поверхностей перед нанесением краски и других подобных покрытий. Неметаллические абразивы для песко (дробе)-струйной очистки:

- Часть I: Введение
- Часть 2: Кремнеземный песок
- Часть 3: Шлак рафинирования меди
- Часть 4: Шлак угольной печи
- Часть 5: Шлак рафинирования никеля
- Часть 6: Шлак из железоплавильной печи
- Часть 7: Плавленная окись алюминия
- Часть 8: Оливиновый песок

Стандарт ИСО III27 в настоящее время состоит из следующих частей, под общим названием:

Подготовка стальных поверхностей перед нанесением краски и других подобных покрытий. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко (дробе)-струйной очистки:

- Часть I: Отбор образцов
- Часть 2: Определение распределения по размерам частиц
- Часть 3: Определение насыпной плотности
- Часть 4: Оценка твердости методом царапания стекла
- Часть 5: Определение содержания влаги
- Часть 6: Определение содержания растворимых в воде загрязнителей методом измерения электропроводности
- Часть 7: Определение растворимых в воде хлоридов