

**ПЕСОК КВАРЦЕВЫЙ, МОЛОТЫЕ
ПЕСЧАНИК, КВАРЦИТ И ЖИЛЬНЫЙ
КВАРЦ ДЛЯ СТЕКОЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Издание официальное

Предисловие

1. **РАЗРАБОТАН** Госстандартом России
ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации
2. **ПРИНЯТ** Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1993 г.

За принятие проголосовали:

| Наименование государства | Наименование национального органа по стандартизации |
|--------------------------|---|
| Киргизская Республика | Киргизстандарт |
| Республика Молдова | Молдовастандарт |
| Российская Федерация | Госстандарт России |
| Республика Таджикистан | Таджикгосстандарт |
| Туркменистан | Главная государственная инспекция Туркменистана |
| Украина | Госстандарт Украины |

3. Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 02.06.94 № 160 межгосударственный стандарт ГОСТ 22552.3—93 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 01.01.95
4. **ВЗАМЕН** ГОСТ 22552.3—77
5. Переиздание. Июль 1997 г.

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

**ПЕСОК КВАРЦЕВЫЙ, МОЛОТЫЕ ПЕСЧАНИК,
КВАРЦИТ И ЖИЛЬНЫЙ КВАРЦ ДЛЯ СТЕКОЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ****ГОСТ
22552.3—93****Методы определения оксида алюминия****Quartz sand, ground sandstone, quartzite and
veiny quartz for glass industry. Methods for
determination of aluminium oxide**

ОКСТУ 5726

Дата введения **01.01.95**

Настоящий стандарт распространяется на кварцевый песок, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц, предназначенные для стекольной промышленности, и устанавливает объемный комплексонометрический и фотоколориметрические методы определения оксида алюминия.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 22552.0.

**2. ОБЪЕМНЫЙ КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД
(ПРИ МАССОВОЙ ДОЛЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ СВЫШЕ 0,1 %)**

Сущность метода заключается в образовании трилонатного комплекса алюминия при $\text{pH}=5,2-5,8$ и титровании избытка трилона Б раствором сернистого цинка.

2.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г и пределом взвешивания 200 г.

Гири Г-2—210 по ГОСТ 7328.

Посуда платиновая по ГОСТ 6563.

Кислота фтористоводородная (плавиковая) по ГОСТ 10484, х.ч. или ос.ч.

Кислота серная по ГОСТ 4204.

Кислота уксусная по ГОСТ 61.

Издание официальное

Аммиак водный по ГОСТ 3760, концентрированный и раствор 100 г/дм³.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773.

Гидроксиламин гидрохлорид по ГОСТ 5456, раствор 100 г/дм³.

Аммоний уксуснокислый по ГОСТ 3117.

Калий хлористый по ГОСТ 4234.

Индикаторы:

бумага «конго»,

эриохром черный Т — сухая индикаторная смесь с хлористым калием 2:100;

ксиленоловый оранжевый — раствор 2 г/дм³;

кислотный хром темно-синий, готовят следующим образом: 0,15 г индикатора растворяют в 5 см³ аммиачного буферного раствора, добавляют 20 см³ этилового спирта и перемешивают.

Цинк сернокислый по ГОСТ 4174, раствор 0,025 моль/дм³.

Цинк металлический гранулированный.

Трилон Б (динатриевая соль, этилендиаминтетрауксусной кислоты) по ГОСТ 10652, раствор 0,025 моль/дм³.

Ацетатный буферный раствор с рН 5,5—6,0, готовят следующим образом: 100 г уксуснокислого аммония растворяют в 300—400 см³ воды (для лучшего растворения раствор подогревают), фильтруют, добавляют 10 см³ уксусной кислоты, разбавляют водой до 1 дм³ и перемешивают, рН буферных растворов проверяют на рН-метре и при необходимости добавляют кислоты, аммиака или щелочи.

Аммиачный буферный раствор с рН 9,5—10,0, готовят следующим образом: 54 г хлористого аммония растворяют в 200 см³ воды, к полученному раствору прибавляют 350 см³ концентрированного раствора аммиака и доводят объем раствора водой до 1 дм³.

2.2. Подготовка к анализу

2.2.1. Приготовление титрованных растворов — по ГОСТ 10398.

2.2.2. Раствор трилона Б 0,025 моль/дм³, готовят следующим образом: 9,31 г трилона Б растворяют в воде и доводят объем водой до 1 дм³. Раствор хранят в полиэтиленовых или стеклянных, парафинированных изнутри сосудах. Допускается приготовление раствора из стандарт-титра трилона Б.

2.2.3. Раствор соли цинка точно 0,025 моль/дм³ (для установки коэффициента молярности раствора трилона Б), готовят следующим образом: взвешивают 1,6345 г цинка, свежеччищенного стальным ножом от оксида, помещают в фарфоровую чашку и растворяют при

нагревании на водяной бане в смеси 100 см³ воды и 15 см³ концентрированной азотной кислоты, накрыв чашку часовым стеклом, затем тщательно смывают стекло водой, собирая ее в ту же чашку, и упаривают раствор до 3—4 см³. Остаток из чашки количественно переносят, смывая стенки чашки водой, в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и доводят объем раствора водой до метки.

Раствор годен в течение 1 месяца.

2.2.4. Коэффициент молярности раствора трилона Б 0,025 моль/дм³ определяют по раствору соли цинка следующим образом: к аликвотной части 25 см³ раствора соли цинка точно 0,025 моль/дм³ прибавляют 10 см³ буферного аммиачного раствора, 0,1 г индикаторной смеси эрихром черного Т или 10—12 капель раствора кислотного хром темно-синего и 70 см³ воды.

Раствор перемешивают и титруют из бюретки раствором трилона Б до перехода фиолетово-красной окраски в синюю (при применении эриохрома черного Т) или малиновой в неизменяющуюся синюю (при применении кислотного хрома темно-синего). Отмечают объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование.

Коэффициент молярности раствора трилона Б 0,025 моль/дм³ (K) вычисляют по формуле

$$K = \frac{25}{V},$$

где V — объем раствора трилона Б 0,025 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³.

Допускается устанавливать коэффициент молярности раствора трилона Б по Государственному стандартному образцу состава стекла, а также по стандарт-титру сернистого магния.

2.2.5. Рабочий раствор сернистого цинка 0,025 моль/дм³ для титрования оксида алюминия, готовят следующим образом: 7,2 г сернистого цинка растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм³.

Коэффициент соответствия рабочего раствора сернистого цинка определяют следующим образом: в коническую колбу для титрования отмеряют бюреткой 10 см³ 0,025 М раствора трилона Б, прибавляют 70 см³ воды и нагревают до 50 °С. Опускают в раствор бумагу «конго» и прибавляют аммиак по каплям до покраснения бумаги. Затем добавляют 20 см³ ацетатного буферного раствора, нагревают до кипения и титруют из бюретки рабочим раствором сернистого цинка 0,025 моль/дм³ с индикатором ксиленоловым

оранжевым до перехода желтой окраски раствора в фиолетово-красную. Отмечают объем сернистого газа, израсходованный на титрование. Коэффициент соответствия рабочего раствора сернистого газа $0,025$ моль/дм³ (K_1) для титрования вычисляют по формуле

$$K_1 = \frac{K \cdot 10}{V_1},$$

где K — коэффициент молярности раствора трилона Б $0,025$ моль/дм³;

V_1 — объем рабочего раствора сернистого газа, израсходованного на титрование, см³.

Коэффициент молярности раствора трилона Б и коэффициент соответствия сульфата цинка должны быть $0,95$ — $1,05$.

2.3. Проведение анализа

2.3.1. Масса навески песка в зависимости от массовой доли оксида алюминия указана в табл. 1.

Таблица 1

| Массовая доля оксида алюминия, % | Масса навески, г | Объем приливаемого раствора трилона Б, см ³ |
|----------------------------------|------------------|--|
| От 0,05 до 0,3 включ. | 0,5 | 5 |
| Св. 0,3 * 1,0 * | 0,2 | 5 |
| * 1,0 * 2,0 * | 0,2 | 5 |
| * 2,0 * 4,0 * | 0,2 | 10 |

2.3.2. Навеску песка помещают в платиновую чашку, смачивают водой и смешивают платиновым шпателем с 1 — 2 см³ серной кислоты и 8 — 10 см³ плавиковой кислоты. Смесь выпаривают на электрической плитке со слабым нагревом до удаления паров плавиковой кислоты, периодически перемешивая. Затем повышают температуру нагрева до обильного выделения белых паров серной кислоты, пока содержимое чашки не примет в горячем виде сиропобразную консистенцию.

Полученный остаток солей полностью растворяют при нагревании в небольшом количестве воды и 3 — 5 см³ соляной кислоты. Раствор переносят в коническую колбу для титрования вместимостью

250 см³ и прибавляют раствор трилона Б. Объем приливаемого раствора трилона Б в зависимости от содержания оксида алюминия указан в табл. 1. Раствор нагревают до 50 °С и прибавляют по каплям раствор аммиака 100 г/дм³ до покраснения бумаги «конго». При отсутствии бумаги «конго» добавляют 2—3 капли ксиленолового оранжевого и приливают аммиак до изменения окраски индикатора. Затем прибавляют 20 см³ ацетатного буферного раствора, кипятят 1—2 мин, приливают 10 см³ раствора солянокислого гидроксиламина, после чего сразу же в горячем состоянии титруют из бюретки раствором сернокислого цинка 0,025 моль/дм³ с индикатором ксиленоловым оранжевым до перехода желтой окраски раствора в фиолетово-красную. Отмечают объем раствора сернокислого цинка, израсходованный на титрование.

2.4. Обработка результатов

2.4.1. Массовую долю оксида алюминия (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V \cdot K - V_1 K_1) \cdot 0,001275 \cdot 100}{m} - 0,6384X_1 - 0,6380X_2,$$

- где V — объем раствора трилона Б 0,025 моль/дм³, см³;
 V_1 — объем раствора сернокислого цинка 0,025 моль/дм³, см³;
 K — коэффициент молярности раствора трилона Б 0,025 моль/дм³;
 K_1 — коэффициент соответствия раствора сернокислого цинка 0,025 моль/дм³;
 0,001275 — масса оксида алюминия, соответствующая 1 см³ точно 0,025 моль/дм³ раствора трилона Б, г;
 m — масса навески песка, г;
 X_1 — массовая доля оксида железа (III), %;
 0,6384 — коэффициент пересчета массовой доли оксида железа на оксид алюминия;
 X_2 — массовая доля оксида титана, %;
 0,6380 — коэффициент пересчета оксида титана на оксид алюминия.

2.4.2. Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений не должны превышать 0,05 % при массовой доле оксида алюминия в песке до 0,8 % и 0,1 % — при массовой доле оксида алюминия в песке более 0,8 %.

3. ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД С АНТРАЗОХРОМОМ (ПРИ МАССОВОЙ ДОЛЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДО 2 %)

Сущность метода заключается в образовании комплексного соединения алюминия с антразохромом в уксуснокислой среде при pH 4,8—4,9 и фотометрировании окрашенного раствора при длине волны 590 нм.

3.1. Аппаратура, реактивы, растворы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г и пределом взвешивания 200 г.

Гири Г-2—210 по ГОСТ 7328.

Колориметр фотоэлектрический типа КФК-2 или спектрофотометр.

Посуда платиновая по ГОСТ 6563.

Кислота фтористоводородная (плавиковая) ос.ч. по НТД или х.ч. по ГОСТ 10484.

Кислота серная по ГОСТ 4204.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, концентрированная, раствор 1 моль/дм³ и разбавленная 1:1.

Аммиак водный по ГОСТ 3760 и разбавленный 1:2.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 18300, высшего сорта, α-динитрофенол, спиртовой раствор 1 г/дм³ или β-динитрофенол, водный раствор 1 г/дм³.

Антразохром, раствор 1,5 г/дм³.

Натрий уксуснокислый трехводный по ГОСТ 199 или аммоний уксуснокислый по ГОСТ 3117, раствор 50 г/дм³.

Натрий сернокислый по ГОСТ 4166.

Раствор фоновый, готовят следующим образом: 2 г сернокислого натрия растворяют в 200—300 см³ воды, прибавляют 40 см³ соляной кислоты, 0,64 см³ серной кислоты и доводят водой до 1 дм³.

Алюминий металлический по ГОСТ 13726.

Гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 5456, раствор 10 г/дм³.

Стандартный образец состава натрий-кальций силикатного термополированного стекла (СТ-2-НКС) ГСО 5456—90 или аналогичный.

3.2. Подготовка к анализу

Стандартный раствор, содержащий 0,01 мг/см³ оксида алюминия, готовят из ГСО состава стекла.

0,5882 г ГСО 5456—90 помещают в платиновую чашку, приливают 7—10 см³ плавиковой кислоты и 1—1,5 см³ серной кислоты. Со-

держимое чашки выпаривают при периодическом перемешивании на электрической плитке до прекращения выделения белых паров серного ангидрида. Сухой остаток растворяют при кипячении в 4—5 см³ соляной кислоты и 30—40 см³ воды, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, охлаждают, доводят водой до метки и перемешивают.

Допускается приготовление стандартного раствора оксида алюминия из металлического алюминия. Для этого 0,2647 г алюминия растворяют при нагревании в 20 см³ соляной кислоты 1:1, охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доводят водой до метки и перемешивают. Раствор содержит 1 мг/см³ оксида алюминия. Непосредственно перед употреблением готовят раствор, содержащий 0,01 мг/см³ оксида алюминия следующим образом: 5 см³ раствора, содержащего 1 мг/см³ оксида алюминия, помещают в мерную колбу вместимостью 500 см³, приливают 50 см³ соляной кислоты (1:1), доливают до метки водой и перемешивают.

3.3. Проведение анализа

3.3.1. Навеску песка массой 0,10—0,25 г помещают в платиновую чашку, смачивают водой и приливают 1 см³ серной кислоты и 5—7 см³ плавиковой кислоты. Содержимое чашки выпаривают при периодическом перемешивании на электрической плитке до прекращения выделения белых паров серного ангидрида. Сухой остаток растворяют при кипячении в 4—5 см³ соляной кислоты и 30—40 см³ воды, переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, охлаждают, доводят водой до метки и перемешивают.

3.3.2. Аликвотную часть раствора 10—25 см³ помещают в колбу вместимостью 100 см³, приливают 5 см³ раствора гидроксилamina и 5 см³ раствора фона, нагревают в течение 3—5 мин на водяной бане, охлаждают, приливают 20 см³ холодной дистиллированной воды, 2 капли α - или β -динитрофенола. Одновременно готовят раствор сравнения, содержащий все реактивы, кроме раствора пробы. Раствор в колбе осторожно по каплям нейтрализуют раствором аммиака 1:2 до появления слабо-желтого окрашивания. Затем по каплям приливают раствор соляной кислоты 1 моль/дм³ до исчезновения окраски и 3 см³ раствора соляной кислоты. Пипеткой приливают 10 см³ раствора антразохрома и затем 16 см³ раствора уксуснокислого аммония или натрия. Раствор доводят до метки холодной водой, перемешивают и через 30 мин измеряют оптическую плотность рас-

твора при $\lambda=590$ нм, в кювете с толщиной колориметрируемого слоя 10 мм.

3.3.3. Построение градуировочного графика

В мерные колбы вместимостью по 100 см³ каждая бюреткой отмеряют 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 см³ раствора, содержащего 0,01 мг/см³ Al₂O₃. В каждую колбу приливают 5 см³ раствора гидросиламина, 5 см³ раствора фона, добавляют 2 капли α - или β -динитрофенола, осторожно, по каплям нейтрализуют раствором аммиака (1 + 2) до слабо-желтого окрашивания. Одновременно готовят раствор сравнения, содержащий все реактивы, кроме стандартного раствора оксида алюминия. Затем в колбы добавляют по каплям раствор соляной кислоты 1 моль/дм³ до исчезновения желтой окраски и ее избыток 3 см³. Приливают пипеткой в каждую колбу по 10 см³ раствора антразохрома и затем 15 см³ раствора уксуснокислого аммония или натрия. Раствор доводят до метки холодной водой, перемешивают и через 30 мин измеряют оптическую плотность раствора при $\lambda=590$ нм, в кювете с толщиной колориметрируемого слоя 10 мм.

3.4. Обработка результатов

3.4.1. Массовую долю оксида алюминия (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V_3},$$

где m_1 — масса оксида алюминия, найденная по градуировочному графику, г;

V_2 — объем анализируемого раствора, см³;

m — масса навески песка, г;

V_3 — объем аликвотной части анализируемого раствора, см³.

3.4.2. Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений не должны превышать 0,03 % при массовой доле оксида алюминия 0,05—0,5 % и 0,10 % — при массовой доле оксида алюминия свыше 0,5 % до 2 %.

4. ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД С АЛЮМИНОМ (ПРИ МАССОВОЙ ДОЛЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДО 0,5 %)

Сущность метода заключается в образовании розово-красного комплексного соединения алюминия с алюминоном в уксуснокислой среде при pH=5,0—6,0 и фотометрировании окрашенного раствора.

4.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104 с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г и пределом взвешивания 200 г.

Весы лабораторные технические по ГОСТ 24104 с погрешностью взвешивания не более 0,01 г и пределом взвешивания 1000 г.

Гири Г-2—210, Г-4—1110 по ГОСТ 7328.

Колориметр фотоэлектрический типа КФК-2 или спектрофотометр.

Посуда платиновая по ГОСТ 6563.

Бумага универсальная индикаторная.

Кислота фтористоводородная (плавиковая) ос.ч. по НТД или х.ч. по ГОСТ 10484.

Кислота серная по ГОСТ 4204.

Кислота аскорбиновая, раствор 2 моль/дм³ (годен к употреблению в течение 5 суток).

Алюминон, раствор 0,1 моль/дм³ (свежеприготовленному раствору дают отстояться 24 ч; годен к употреблению в течение 4 суток).

Натрий уксуснокислый по ГОСТ 199.

Буферный раствор рН 5—6, приготовленный следующим образом: 6,8 г уксуснокислого натрия растворяют в 1000 см³ воды, приливают 3 см³ уксусной кислоты и перемешивают.

Алюминий металлический по ГОСТ 13726.

Стандартные растворы оксида алюминия готовят по п. 3.2.

4.2. Проведение анализа

4.2.1. Масса навески песка в зависимости от массовой доли оксида алюминия указана в табл. 2.

Таблица 2

| Массовая доля окиси алюминия, % | Масса навески, г | Объем аликвотной части раствора, см ³ |
|---------------------------------|------------------|--|
| От 0,01 до 0,02 | 1,0 | Весь раствор |
| » 0,02 » 0,04 | 0,5 | Весь раствор |
| » 0,04 » 0,10 | 0,5 | 40 |
| » 0,10 » 0,30 | 0,5 | 20—10 |
| » 0,30 » 0,50 | 0,1 | 40—20 |

4.2.2. Навеску песка помещают в платиновый тигель или чашку, прокалывают при 700—750 °С в течение 15—20 мин, охлаждают и

разлагают смесью серной и фтористоводородной кислоты, как указано в ГОСТ 22552.1.

К сухому остатку после удаления четырехфтористого кремния приливают 1 см³ разбавленной 1:9 серной кислоты, горячей воды до объема 10—15 см³ и кипятят до полного растворения солей. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ (при массовой доле оксида алюминия от 0,01 до 0,04 %).

4.2.3. К раствору по каплям приливают раствор едкого натра 1 моль/дм³ до pH=5,0 (проверяют по универсальной индикаторной бумаге) и воды до объема 20 см³, затем пипеткой приливают 1,5 см³ раствора аскорбиновой кислоты, 2 см³ раствора алюминона, доливают буферным раствором до метки, перемешивают и помещают на 5 мин на водяную баню, нагретую до 90 °С. Охлаждают до комнатной температуры и оптическую плотность раствора измеряют через 25 мин, применяя зеленый светофильтр с областью светопропускания 536 нм в кювете с толщиной колориметрируемого слоя 50 мм.

Раствором сравнения служит раствор контрольного опыта.

4.2.4. Раствор, полученный по п. 4.2.2 (при массовой доле оксида алюминия от 0,04 до 0,5 %), доливают водой до метки и перемешивают. Затем отмеривают пипеткой аликвотную часть раствора в мерную колбу вместимостью 100 см³. Объем аликвотной части раствора в зависимости от массовой доли оксида алюминия указан в табл. 2. Далее анализ продолжают, как указано в п. 4.2.3.

По оптической плотности анализируемого раствора устанавливают массовую долю оксида алюминия по градуировочному графику.

4.2.5. Для построения градуировочного графика в мерные колбы вместимостью по 100 см³ отмеривают бюреткой 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18 и 20 см³ стандартного раствора Б, что соответствует 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 и 2,0 мг оксида алюминия; в одиннадцатую колбу стандартный раствор не помещают. Приливают в каждую колбу воду до объема 20 см³ и пипеткой по 4,5 см³ раствора аскорбиновой кислоты и по 2 см³ раствора алюминона.

Раствором сравнения служит содержимое колбы, в которой стандартный раствор Б отсутствует.

Для построения градуировочного графика берут среднее арифметическое результатов трех измерений оптической плотности каждого раствора.

По полученным средним значениям оптической плотности и из-

вестным содержаниям окиси алюминия строят градуировочный график.

4.3. Обработка результатов

4.3.1. Массовую долю оксида алюминия (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V_3 \cdot 1000},$$

где m_1 — масса оксида алюминия, найденная по градуировочному графику, мг;

V_2 — объем анализируемого раствора, см³;

V_3 — объем аликвотной части анализируемого раствора, см³;

m — масса навески песка, г.

4.3.2. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,005 %.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|--|---------------|
| ГОСТ 61—75 | 2.1 |
| ГОСТ 199—78 | 3.1; 4.1 |
| ГОСТ 3117—78 | 2.1; 3.1 |
| ГОСТ 3118—77 | 3.1 |
| ГОСТ 3760—79 | 2.1; 3.1 |
| ГОСТ 3773—72 | 2.1 |
| ГОСТ 4166—76 | 3.1 |
| ГОСТ 4174—77 | 2.1 |
| ГОСТ 4204—77 | 2.1; 3.1; 4.1 |
| ГОСТ 4234—77 | 2.1 |
| ГОСТ 5456—79 | 2.1; 3.1 |
| ГОСТ 6563—75 | 2.1; 3.1; 4.1 |
| ГОСТ 7328—82 | 2.1; 3.1; 4.1 |
| ГОСТ 10398—76 | 2.2.1 |
| ГОСТ 10484—78 | 2.1; 3.1; 4.1 |
| ГОСТ 10652—73 | 2.1 |
| ГОСТ 13726—78 | 3.1; 4.1 |
| ГОСТ 18300—87 | 3.1 |
| ГОСТ 22552.0—77 | Раздел 1 |
| ГОСТ 22552.1—77 | 4.2.2 |
| ГОСТ 24104—88 | 2.1; 3.1; 4.1 |