**СТЕКЛО НАТРИЕВОЕ ЖИДКОЕ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**ГОСТ 13078-81**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**

**Москва**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

|  |  |
| --- | --- |
| **СТЕКЛО НАТРИЕВОЕ** **ЖИДКОЕ**  **Технические условия**  Sodium silicate solute. Specifications | **ГОСТ**  **13078-81** |

**Срок действия с 01.01.82**

**до 01.01.92**

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на жидкое натриевое стекло, применяемое в мыловаренной, жировой, химической, машиностроительной, текстильной, бумажной промышленности, в том числе для производства картонной тары, в черной металлургии, для производства сварочных материалов, в качестве связующего материала при изготовлении форм и стержней в литейном производстве, в качестве флотационного реагента при обогащении полезных ископаемых и других целей.

**1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Натриевое жидкое стекло должно изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2. Раствор приготовляется автоклавным и безавтоклавным растворением стекловидных силикатов натрия.

1.3. **(Исключен, Изм. № 2).**

1.4. По физико-химическим показателям жидкое стекло должно соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Норма для жидкого стекла | | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование показателя | А | Б | | для литейного производства, замазок | | для катализаторов, адсорбентов, электродов | | для CMC и химических производств | | для строительства и флотации | | для клеев, пропиток | | для бумажного производства | |
| 1. Внешний вид | Густая жидкость желтого или серого цвета без механических примесей и включений, видимых невооруженным глазом | | | | | | Густая жидкость желтого или серого цвета без механических примесей и включений, видимых невооруженным глазом | | | | Густая жидкость желтого или серого цвета | | | | |
| 2. Массовая доля двуокиси кремния, % | 22,7 - 29,6 | | 24,3 – 31,9 | | 29,5 - 36,0 | | 24,8 - 34,3 | | 24,1 - 35,0 | | 24,8 - 36,7 | | 24,8 - 34,0 | 27,2 - 29,3 | |
| 3. Массовая доля окиси железа и окиси алюминия, %, не более | 0,25 | | 0,25 | | 0,25 | | 0,25 | | 0,20 | | 0,90 | | 0,30 | 0,25 | |
| в том числе окиси железа | Не регламентируется | | | | - | | - | | 0,05 | | Не регламентируется | | | | |
| 4. Массовая доля окиси кальция, %, не более | 0,20 | | 0,20 | | 0,20 | | 0,12 | | 0,05 | | 0,20 | | 0,20 | | 0,20 |
| 5. Массовая доля серного ангидрида, %, не более | 0,15 | | 0,15 | | 0,15 | | 0,07 | | 0,07 | | 0,15 | | 0,15 | | 0,15 |
| 6. Массовая доля окиси натрия, % | 9,3 - 12,8 | | 8,7 - 12,2 | | 10,9 - 13,8 | | 9,0 - 12,9 | | 8,7 - 13,3 | | 8,1 - 13,3 | | 8,0 - 12,2 | | 7,9 - 8,8 |
| 7. Силикатный модуль | 2,3 - 2,6 | | 2,6 - 3,0 | | 2,6 - 3,0 | | 2,7 - 2,9 | | 2,6 - 3,0 | | 2,7 - 3,3 | | 2,7 - 3,4 | | 3,4 - 3,6 |
| 8. Плотность, г/см3 | 1,36 - 1,45 | | 1,36 - 1,45 | | 1,47 - 1,52 | | 1,36 - 1,50 | | 1,36 - 1,50 | | 1,36 - 1,50 | | 1,36 - 1,45 | | 1,35 - 1,40 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Примечание. Допускается выпадение осадка при хранении.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.5. Массовая доля нерастворимых в воде веществ для CMC не должна превышать 0,2%.

1.6. По требованию потребителя допускается изготовлять жидкое стекло для литейного производства с силикатным модулем 2,31-2,60 и плотностью 1,47-1,52 г/см3, для электродного производства - с силикатным модулем 2,8-3,0.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.7. Для производства сварочных материалов плотность жидкого стекла должна быть 1,47-1,52 г/см3.

**2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ**

2.1. Жидкое стекло принимают партиями. Партией считают любое количество однородного по своим качественным показателям продукта, оформленное одним документом о качестве, содержащим:

наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак;

наименование продукта и его вид;

номер партии;

дату изготовления;

массу брутто и нетто;

результаты проведенных испытаний;

обозначение настоящего стандарта;

Каждую железнодорожную цистерну считают партией.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.2. В каждой партии жидкого стекла определяют плотность, массовую долю двуокиси кремния и окиси натрия, силикатный модуль. Определение остальных показателей изготовитель проводит периодически по требованию потребителя.

**2.3.**Для проверки качества жидкого стекла на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные и периодические испытания, для чего отбирают из разных мест партии 10% бочек, но не менее трех бочек, а от каждой цистерны отбирают объединенную пробу не менее 2 дм3.

2.4. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания на удвоенной выборке или объединенной пробе, взятых от той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

**3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

3.1. Отбор проб

3.1.1. Для проведения испытаний, за исключением определения нерастворимых в воде веществ, из каждой бочки, отобранной по [**п. 2.3**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i34232), при помощи чистых сухих латунных, медных или стеклянных трубок диаметром 15-20 мм, или с помощью пробоотборников, изготовленных из материала, не реагирующего с данным продуктом, отбирают из верхнего, среднего и нижнего уровней три точечные пробы и соединяют в объединенную пробу объемом не менее 2 дм3.

3.1.2. От цистерны отбирают из трех мест пробы равных объемов не менее 2 дм3. Пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают.

3.1.3. Объединенную пробу делят на две части и помещают в чистые сухие банки с плотно закрывающимися крышками. На банки наклеивают этикетки с указанием наименования продукта, номера партии и даты отбора проб. Одну банку используют для проведения анализа, вторую сохраняют не менее 3 мес. Проба для анализа должна составлять 1 дм3.

3.1.4. Определение нерастворимых в воде веществ для синтетических моющих средств проводят на двух пробах, взятых из верхнего и среднего слоев емкости после отстаивания в течение 24 ч, объемом не менее 1 дм3.

3.2. Внешний вид стекла определяют визуально.

**3.3. Определение массовой доли двуокиси кремния (весовой метод)**

3.3.1. *Сущность метода*

Метод основан на разложении жидкого стекла растворением в горячей воде, двойном обезвоживании кремниевой кислоты в солянокислой среде, выделении и прокаливании осадка, отгонке кремниевой кислоты в соде четырехфтористого кремния.

3.3.2. *Аппаратура, реактивы, растворы*

Печь муфельная лабораторная с температурой 1000-1100С.

Тигли с крышками платиновые по ГОСТ 6563-75, тигли № 100-7 или № 100-8, крышки № 101-7 или № 101-8.

Чашки фарфоровые по ГОСТ 9147-80, № 4.

Кислота серная по ГОСТ 4204-77, х. ч. разбавленная (1:1).

Кислота фтористоводородная (плавиковая) по ГОСТ 10484-78, х.ч.

Аммиак водный по ГОСТ 3760-79, х. ч.

Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277-75, 1%-ный раствор.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300-87, высшего сорта.

Метиловый оранжевый по нормативно-технической документации, приготовление раствора по ГОСТ 4919.1-77.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

**3.3.3. *Проведение испытания***

Навеску жидкого стекла массой 1,5-2 г помещают на часовое стекло или в бюксу и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г. Навеску многократно смывают горячей водой в фарфоровую чашку. В полученный раствор объемом 100-120 см3 добавляют при помешивании стеклянной палочкой 2-3 капли метилового оранжевого и соляную кислоту до покраснения раствора и избыток 3-4 см3. Чашку помещают на кипящую водяную баню и выпаривают при помешивании почти досуха. Образовавшийся твердый остаток солей осторожно растирают стеклянной палочкой до порошкообразного состояния. Нагревают на водяной бане до полного исчезновения запаха хлористого водорода. Полноту удаления хлористого водорода можно проверить также с помощью палочки, смоченной раствором аммиака. Для более полного обезвоживания кремниевой кислоты чашку держат на водяной бане еще 2 ч.

Высушенный и охлажденный осадок смачивают 3-4 см3 соляной кислоты и, прикрыв чашку часовым стеклом, выдерживают 15-20 мин и приливают в чашку 70-75 см3 горячей воды. Раствор вместе с осадком перемешивают стеклянной палочкой, дают осадку в чашке раствориться (не более 10 мин). Затем жидкость декантируют на фильтр «белая лента». Осадок промывают три-четыре раза декантацией небольшими порциями горячей воды, переносят его на фильтр и продолжают промывание до полного удаления в промывных водах иона хлора (проба с азотнокислым серебром).

Кремниевую кислоту выделяют вторично, выпаривая полученный фильтрат вместе с промывными водами в той же фарфоровой чашке на кипящей водяной бане почти досуха, и повторяют при этом все предыдущие операции, за исключением промывания декантацией.

Оба фильтра с осадками кремниевой кислоты подсушивают до слегка влажного состояния, осторожно заворачивают внутрь края фильтра, закрывая им осадок, и плотно укладывают конусом вверх в предварительно прокаленный и взвешенный тигель.

Содержимое тигля осторожно озоляют и прокаливают в лаборатории электропечи при температуре 1000-1100С. Охлажденный в эксикаторе тигель с осадком взвешивают и повторяют прокаливание до постоянной массы.

Прокаленный осадок обрабатывают несколькими каплями разбавленной серной кислоты и 5-7 см3 фтористоводородной кислоты. Полученную смесь выпаривают на воздушной бане досуха. Затем сухой остаток солей прокаливают при постепенном повышении температуры до 1000-1100C в муфельной печи в течение 15-20 мин. После охлаждения в эксикаторе тигель с остатком взвешивают.

3.3.4. *Обработка результатов*

Массовую долю двуокиси кремния *(X)* в процентах вычисляют по формуле

,

где *m1* - масса тигля с осадком двуокиси кремния до испытания на чистоту, г;

*m2-* масса тигля с остатком после испытания на чистоту, *г;*

*т -* масса навески жидкого стекла, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,3%.

**3.4.**Определение массовой доли двуокиси кремния (ускоренный метод).

Массовую долю двуокиси кремния *Х1* вычисляют по формуле

;

где *М -* силикатный модуль,

*Х6-* массовая доля окиси натрия, %,

*К -* отношение молекулярного веса щелочного окисла к молекулярному весу двуокиси кремния, равное для натриевого жидкого стекла 1,0323.

При возникновении разногласий применяют метод по [**п. 3.3**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i54331).

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

3.4.1.**(Исключен, Изм. № 1).**

3.5. Определение массовой доли окиси железа и окиси алюминия

3.5.1. *Сущность метода*

Метод основан на образовании трилонатов железа и алюминия в условиях избытка трилона Б. Избыток трилона Б оттитровывают раствором сернокислого цинка в присутствии ацетатного буферного раствора с индикатором ксиленоловым оранжевым.

**3.5.2. *Аппаратура, реактивы и растворы***

Чашки платиновые по ГОСТ 6563-75, № 118-3.

Шпатели платиновые по ГОСТ 6563-75, № 209-11.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484-78, х. ч.

Кислота серная по ГОСТ 4204-77, х. ч.

Кислота уксусная по ГОСТ 61-75.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, х. ч.

Аммиак водный по ГОСТ 3760-79, х. ч., 25 и 10%-ные растворы.

Гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 5456-76, 10%-ный раствор.

Аммоний уксуснокислый по ГОСТ 3117-78.

Индикаторы: конго красный по нормативно-технической документации, эриохром черный Т, приготовление раствора - по ГОСТ 4919.1-77;

ксиленоловый оранжевый, приготовление раствора - по ГОСТ 4919.1-77.

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 4174-77, 0,025 моль/дм3 раствор.

Цинк по ГОСТ 3640-79.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Трилон Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) по ГОСТ 10652-73, 0,025 моль/дм3 раствор.

Ацетатный буферный раствор с рН 5,2-5,8; готовят следующим образом: 100 г уксуснокислого аммония растворяют в 300-400 см3 воды (для лучшего растворения раствор подогревают), фильтруют, добавляют 10 см3 раствора уксусной кислоты, разбавляют водой до 1 дм3 и перемешивают.

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 25%-ного раствора аммиака и доводят объем раствора водой до 1 дм3.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

**3.5.3.**Приготовление титрованных растворов - по ГОСТ 10398-76.

0,025 моль/дм3 раствора трилона Б 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.

Точно 0,025 моль/дм3 раствора соли цинка (для установки поправки к концентрации раствора трилона Б), готовят следующим образом: 1,6345 г цинка, свежеочищенного стальным ножом от окиси, сразу же взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г, 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 дм3и доводят объем раствора до метки; раствор годен в течение одного месяца.

Поправку к концентрации 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б определяют по раствору соли цинка следующим образом: к 25 см3точно 0,025 моль/дм3 раствора соли цинка прибавляют 5 см3 буферного аммиачного раствора, 0,1 г индикаторной смеси эриохрома черного Т или 10-12 капель раствора кислотного хрома 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).

Поправку к концентрации 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б *(К)* вычисляют по формуле

,

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

0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка, готовят следующим образом: 7,2 г сернокислого цинка растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 дм3.

Поправку к концентрации раствора определяют следующим образом: 25 см3 раствора сернокислого цинка помещают в колбу для титрования, прибавляют 70 см3 воды, 5 см3 аммиачного буферного раствора, 0,1 г индикаторной смеси эриохрома черного Т и титруют 0,025 моль/дм3 раствором трилона Б до перехода фиолетовой окраски в синюю.

Поправку к концентрации 0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка (*K1)* вычисляют по формуле

,

где *V -* объем 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б, израсходованный на титрование, см3;

*К -* поправка к концентрации 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б.

Поправку к концентрации раствора трилона Б при его использовании для алюминия находят следующим образом: 10 см3 трилона Б помещают в колбу для титрования, подкисляют несколькими каплями соляной кислоты, прибавляют 70 см3воды и нагревают до 50С. Опускают в раствор бумагу конго и прибавляют водный аммиак по каплям до покраснения бумаги. Затем добавляют 20 см3 ацетатного буферного раствора, нагревают до кипения, прибавляют 10 капель раствора ксиленолового оранжевого и титруют 0,025 моль/дм3 раствором сернокислого цинка до перехода желтой окраски раствора в фиолетово-красную.

Поправку к концентрации *(K2)* 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б вычисляют по формуле

где *V -* объем 0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка, израсходованный на титрование, см3;

*К1 -* поправка к концентрации 0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка.

**3.5.4.***Приготовление испытуемого раствора*

Около 4 г жидкого стекла взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г в платиновой чашке. Параллельно проводят контрольный опыт на чистоту реактивов. Навеску смачивают 1-2 см3воды, добавляют 2 см3 серной кислоты, 7-10 см3фтористоводородной кислоты и проводят тщательное перемешивание. Смесь выпаривают сначала на водяной бане до полного удаления фтористоводородной кислоты, затем переносят на воздушную баню и нагревают до обильного выделения паров серной кислоты. Когда содержимое чашки превратится в сиропообразную массу, застывающую при охлаждении, нагревание прекращают. После этого в чашку наливают 10-15 см3 воды, 3-4 см3 соляной кислоты, и, помешивая стеклянной палочкой, полностью растворяют остаток солей при осторожном нагревании на водяной бане. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см3, ополаскивают чашку не менее трех раз горячей водой, сливая воду каждый раз в ту же колбу. Затем колбу с содержимым охлаждают до комнатной температуры, доливают водой до метки и перемешивают.

3.5.3, 3.5.4. **(Измененная редакция, Изм.** **№ 1).**

3.5.5. *Проведение испытания*

50 см3 раствора, приготовленного по [**п. 3.5.4**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i105682), переносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 см3, добавляют 15 см3раствора трилона Б, опускают бумажку конго, добавляют 30 - 35 см3 воды, нагревают до 50С, прибавляют по каплям 25%-ный водный аммиак до покраснения бумажки, а затем 10%-ный раствор водного аммиака до ярко-красного цвета бумажки. Затем прибавляют 20 см3 ацетатного буферного раствора, 10 см3 раствора солянокислого гидроксиламина и кипятят 1-2 мин. После этого сразу же титруют раствором сернокислого цинка с индикатором ксиленоловым оранжевым, 10 капель которого предварительно добавляют в раствор. Титрование продолжают до перехода желтой окраски раствора в фиолетово-красную. Отмечают объем раствора сернокислого цинка, израсходованный на титрование. При обработке результатов учитывают результат контрольного опыта.

3.5.6. *Обработка результатов*

Массовую долю суммы окиси железа и окиси алюминия *(Х2)*в процентах вычисляют по формуле

,

где *V1 -* объем 0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка, израсходованный на обратное титрование, см3;

*V2* - объем 0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка, израсходованный на титрование контрольного опыта, см3;

*К -* поправка к концентрации 0,025 моль/дм3 раствора сернокислого цинка;

*V4* - объем аликвотной части раствора, см3;

0,001275 - количество окиси алюминия, соответствующее 1 см3точно 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б, г;

*V3* - общий объем анализируемого раствора, см3;

*m -* масса навеcки, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,05%.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.6. Определение массовой доли окиси железа

3.6.1. *Сущность метода*

Метод основан на образовании сульфосалицилата железа, окрашенного в аммиачной среде в желтый цвет (рН 8-11,5), и последующем определении его фотоколориметрическим методом.

3.6.2. *Аппаратура, реактивы, растворы*

Фотоколориметр любого типа.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77.

Аммиак водный по ГОСТ 3760-79, 10%-ный раствор.

Кислота сульфосалициловая по ГОСТ 4478-78, 20%-ный раствор.

Метиловый красный по нормативно-технической документации, приготовление раствора - по ГОСТ 4919.1-77.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773-72, 1 моль/дм3 раствор; готовят следующим образом: 53,50 г хлористого аммония растворяют в 1 дм3 воды и, если необходимо, фильтруют.

Аммоний азотнокислый по ГОСТ 22867-77, 2%-ный раствор.

Квасцы железоаммонийные по ТУ 6-09-5359-87.

Приготовление стандартных растворов железоаммонийных квасцов.

Раствор А, содержащий 1 мг/см3 Fe2O3, готовят следующим образом: 6,0397 г железоаммонийных квасцов растворяют в 100 см3 дистиллированной воды, подкисленной 9 см3 соляной кислоты, и разбавляют водой до 1 дм3. Титр раствора устанавливают весовым методом.

Для этого в три стакана вместимостью 300 см3 отмеряют из бюретки 10, 20, 30 см3 стандартного раствора, разбавляют до 120-150 см3 водой, нагревают до кипения и осаждают гидроокись железа аммиаком в присутствии метилового красного. Полученный осадок фильтруют через фильтр белая лента, промывают горячим 2%-ным раствором азотнокислого аммония, в который добавлено несколько капель аммиака. Фильтр с осадком помещают в предварительно прокаленный и взвешенный платиновый тигель, озоляют и прокаливают до постоянной массы при 800С. Охлажденный в эксикаторе тигель с прокаленным осадком взвешивают и вычисляют эмпирический титр (*Тэмп*) раствора по формуле

,

где *m -* масса прокаленной окиси железа, мг;

*V-* объем раствора, взятый для осаждения, см3.

Раствор Б, содержащий 0,1 мг/см3 Fe2O3*,* готовят разбавлением водой 100 см3 раствора А в мерной колбе до 1 дм3.

Раствор В, содержащий 0,01 ,мг/см3 Fe2O3, готовят разбавлением водой 100 см3 раствора Б в мерной колбе до 1 дм3.

3.6.3. *Построение градуированной кривой*

Готовят растворы сравнения. Для этого в мерные колбы вместимостью 100 см3 отмеряют бюреткой 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 см3раствора Б. В каждую колбу добавляют 10 см3 1 н. раствора хлористого аммония, 15 см3 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты и доливают по каплям 10%-ный раствор аммиака до появления устойчивой желтой окраски и сверх того 3 см3. Растворы перемешивают и доводят объем водой до метки.

Одновременно готовят нулевой раствор, не содержащий Fe2O3. Вторая градуировочная кривая строится аналогично первой, но при этом берут раствор В, содержащий 0,01 мг/см3 Fe2O3.

Величину оптической плотности растворов сравнения измеряют на фотоэлектроколориметре, пользуясь синим светофильтром (длина волны 450 нм), в кюветах с толщиной поглощающего свет слоя 30 мм. По полученным данным строят градуировочный график.

Величину оптической плотности откладывают по оси ординат, а соответствующие этим величинам количества Fe2O3 в мг - по оси абсцисс.

Для построения каждой точки градуировочного графика вычисляют среднее арифметическое значение оптической плотности трех параллельных определений.

Градуировочный график проверяют не реже одного раза в 3 месяца, а также при замене реактивов или фотоэлектроколориметра.

3.6.4. *Проведение анализа*

В мерную колбу вместимостью 100 см3 переносят 25 см3 испытуемого раствора, приготовленного по [**п. 3.5.4**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i105682), приливают 10 см3 1 моль/дм3 раствора хлористого аммония, 15 см3 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты и аммиака сначала до устойчивого желтого окрашивания и сверх того 3 см3, после чего разбавляют водой до метки. Одновременно готовят нулевой раствор, не содержащий Fe2O3.

3.6.5. *Обработка результатов*

По полученной величине оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, находят содержание Fe2O3 в испытуемом растворе.

Массовую долю окиси железа (*Х3*) в процентах вычисляют по формуле

*,*

где *m1* - содержание Fe2O3, найденное по градуировочному графику, мг;

*т -* масса навески, г;

*V -* общий объем раствора, см3;

*V1* - объем аликвотной части раствора, взятый для фотоколориметрирования, см3.

При необходимости в результат определения вносят поправку на содержание окиси железа, определяемое контрольным опытом.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,01%.

3.7. Определение массовой доли окиси кальция комплексонометрическим методом

3.7.1. *Сущность метода*

Метод основан на прямом титровании трилоном Б катиона кальция в щелочной среде при рН 12 с индикатором хромом темносиним.

3.7.2. *Реактивы и растворы*

Натрий сернистый (сульфид) по ГОСТ 2053-77, 2%-ный раствор (свежеприготовленный).

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328-77, 2 н. раствор.

Сахар-рафинад по ГОСТ 22-78, 2%-ный раствор.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Индикатор конго красный по нормативно-технической документации.

Кислотный хром темно-синий; готовят по [**п. 3.5.2**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i84012).

Трилон Б, 0,025 моль/дм3 раствор, готовят по [**п. 3.5.3**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i95344). Поправку к концентрации трилона Б для окиси кальция определяют по [**п. 3.5.3**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i95344).

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.7.3. *Проведение испытания*

Приготовление раствора для определения окиси кальция проводят по [**п. 3.5.4**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i105682). Полученный раствор переносят количественно в коническую колбу вместимостью 250 см3, прибавляют 2 см3 раствора сахара, добавляют воды до объема 85-90 см3, опускают индикаторную бумажку «конго», нейтрализуют 2 моль/дм3 раствором гидроокиси натрия до покраснения бумажки, добавляют 2 см3 раствора сульфида натрия, перемешивают, дают 5 см3 раствора гидроокиси натрия, выдерживают раствор 1-2 мин, добавляют 8-10 капель раствора кислотного хром темно-синего и титруют (при непрерывном перемешивании) раствором трилона Б до перехода малиновой окраски раствора в неизменяющуюся синюю.

3.7.4. *Обработка результатов*

Массовую долю окиси кальция *(Х4)* в процентах вычисляют по формуле

,

где *V -* объем 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б, израсходованный на титрование, см3;

*К -* поправка к концентрации 0,025 моль/дм3 трилона Б;

*V2* - объем 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б, израсходованный на титрование контрольного опыта, cм3;

0,0014 - количество СаО, соответствующее 1 см3 точно 0,025 моль/дм3 раствора трилона Б, г;

*V3* - общий объем анализируемого раствора, см3;

*V4 -* объем аликвотной части анализируемого раствора, см3;

*m -* масса навески, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,05%.

3.8. Определение массовой доли серного ангидрида весовым методом

3.8.1. *Сущность метода*

Метод основан на весовом определении общего количества серного ангидрида в виде сернокислого бария.

3.8.2. *Аппаратура, реактивы и растворы*

Тигли платиновые с крышками по ГОСТ 6563-75 № 100-8 и № 101-8.

Печь муфельная лабораторная с температурой 900-950С.

Барий хлористый по ГОСТ 4108-72, 0,5 моль/дм3 раствор.

Кислота серная по ГОСТ 4204-77, разбавленная (1 : 1).

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, 2 моль/дм3 раствор.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484-78.

Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277-75, 1%-ный водный раствор.

Метиловый оранжевый по нормативно-технической документации, приготовление раствора по ГОСТ 4919.1-77.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300-87, высшего сорта.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

3.8.3. *Приготовление испытуемого раствора*

Способ 1.

Используют фильтрат от выделенной кремниевой кислоты по [**п. 3.3.3**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i61073).

Способ 2.

Около 1 г жидкого стекла помещают на часовое стекло и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г. Навеску омывают 75 - 100 см3 горячей воды в стакан вместимостью 250 см3 и кипятят 10 мин. Затем добавляют 3-4 капли метилового оранжевого и подкисляют соляной кислотой до перехода желтого цвета раствора в ярко-розовый. Содержимое стакана кипятят 10-15 мин, после чего образовавшийся осадок кремниевой кислоты отфильтровывают на фильтр «синяя лента».

Осадок промывают горячей водой до полного удаления в промывных водах иона хлора (проба с азотнокислым серебром).

3.8.4. *Проведение испытания*

Раствор, полученный способом 1 или 2, нагревают до кипения и приливают к нему 4-5 капель соляной кислоты и при помешивании 20 см3 горячего раствора хлористого бария. Раствор с осадком оставляют на кипящей водяной бане на 2 ч (прикрыв стакан часовым стеклом) и на 12 ч при комнатной температуре. Осадок сернокислого бария отфильтровывают через двойной фильтр «синяя лента» и промывают горячей водой до полного удаления в промывных водах иона хлора (проба с азотнокислым серебром). Фильтр с осадком помещают в предварительно прокаленный и взвешенный платиновый тигель, осторожно подсушивают, озоляют, прокаливают в муфельной печи 30-40 мин при температуре 800-850С и после охлаждения в эксикаторе тигель с осадком взвешивают. Прокаливание повторяют до постоянной массы.

Для проверки чистоты полученного осадка (если раствор был подготовлен по способу 2) его обрабатывают 1-2 каплями раствора серной кислоты и 5-6 каплями фтористоводородной кислоты. Полученную смесь выпаривают на воздушной бане досуха. Сухой остаток прокаливают снова в муфельной печи 30-40 мин при температуре 800-850С и после охлаждения в эксикаторе тигель с осадком сернокислого бария взвешивают.

3.8.5. *Обработка результатов*

Массовую долю серного ангидрида *(Х5)* в процентах вычисляют по формуле

,

где *m -* масса навески жидкого стекла, г;

*m1 -* масса осадка сернокислого бария, г;

0,343 - коэффициент пересчета массы сернокислого бариянасерный ангидрид.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,05%.

**3.9.**Определение массовой доли окиси натрия ацидиметрическим методом

3.9.1. *Сущность метода*

Метод основан на ацидиметрическом титровании раствора с применением метилового оранжевого.

3.9.2. *Реактивы, растворы*

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, 0,1 моль/дм3 раствор.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300-87, высшего сорта.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Метиловый оранжевый по нормативно-технической документации, приготовление раствора - по ГОСТ 4919.1-77.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.9.3. *Проведение испытания*

Навеску жидкого стекла массой около 0,5 г помещают на часовое стекло и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г.

Навеску смывают 75-100 см3 горячей воды в коническую колбу вместимостью 250 см3 и кипятят при помешивании в течение 20 мин. Раствор охлаждают и титруют раствором соляной кислоты в присутствии 3-4 капель метилового оранжевого до перехода желтой окраcки в бледно-розовую.

3.9.4. *Обработка результатов*

Массовую долю окиси натрия *(Х6)* в процентах вычисляют по формуле

,

где *V -*объем точно 0,1 моль/дм3 раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование, см3;

*m -* масса навески жидкого стекла, г;

0,0031 - количество окиси натрия, соответствующее 1 см3 точно 0,1 моль/дм3 раствора соляной кислоты, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,4%.

3.10. Определение силикатного модуля

Силикатный модуль - отношение числа грамм-молекул двуокиси кремния к числу грамм-молекул окиси натрия. Силикатный модуль (*X7*) вычисляют по формуле

где *X1* - массовая доля двуокиси кремния по [**пп. 3.3**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i54331), [**3.4**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i77055);

*X6*- массовая доля окиси натрия по [**п. 3.9**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i111081);

1,0323 - отношение молекулярной массы окиси натрия к молекулярной массе двуокиси кремния.

3.10.1. *Определение силикатного модуля ускоренным методом*

Метод основан на последовательном титровании раствором соляной кислоты жидкого натриевого стекла и раствором гидроокиси натрия до получения бесцветного раствора.

3.10.1.1. *Аппаратура, реактивы, растворы*

Весы лабораторные по ГОСТ 24104-88.

Колбы конические вместимостью 250 и 2000 см3 по ГОСТ 1770-74,

Колба мерная вместимостью 1000 см3 по ГОСТ 1770-74.

Цилиндр мерный вместимостью 100 и 1000 cм3 по ГОСТ 1770-74.

Капельница лабораторная стеклянная вместимостью 50 см3 по ГОСТ 25336-82.

Воронка стеклянная диаметром 56-100 мм по ГОСТ 25336-82.

Бюретка вместимостью 2 или 5 см3 по ГОСТ 20292-74.

Пипетка вместимостью 2 см3 по ГОСТ 20292-74.

Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, раствор 0,5 моль/дм3.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328-77, раствор 0,5 моль/дм3.

Натрий фтористый по ГОСТ 4463-76, ч.д.а.

Калий хлористый по ГОСТ 4234-77, ч.д.а.

Смешанный кислотно-основной индикатор, полученный смешиванием равных объемов 0,2%-ного спиртового раствора метилового красного и 0,1%-ного спиртового раствора метиленового голубого, приготовленного при слабом нагревании (ГОСТ 4919.1-77, ГОСТ 4919.2-77),

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

3.10.1.2. *Приготовление растворов фтористого натрия и хлористого калия*

60 г фтористого натрия и 100 г хлористого калия взвешивают с погрешностью не более 0,5 г, переносят в коническую колбу вместимостью 2000 см3 и добавляют из мерного цилиндра 1000 см3дистиллированной воды. После суточного отстаивания раствор фильтруют.

3.10.1.1, 3.10.1.2.**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

3.10.1.3. *Проведение испытания*

В коническую колбу вместимостью 250 см3 вводят пипеткой от 5 до 7 капель исследуемого раствора жидкого стекла и добавляют из мерного цилиндра 70-80 см3 дистиллированной воды и 5-7 капель раствора смешанного кислотно-основного индикатора. Исследуемый раствор титруют раствором соляной кислоты 0,5 моль/дм3 с применением бюретки с ценой деления 0,01 см3вместимостью 2 и 5 см3 до изменения зеленовато-голубой окраски в фиолетовую *(V).*

Затем добавляют из мерного цилиндра 50 см3 раствора смеси фтористого натрия и хлористого калия, после чего добавляют из бюретки с ценой деления 0,1 см3 вместимостью 25 см3 раствор соляной кислоты 0,5 моль/дм3 до изменения зеленовато-голубой окраски в устойчивую фиолетовую (*V1*).

Избыток кислоты оттитровывают 0,5 моль/дм3 раствором гидроокиси натрия до перехода фиолетового цвета в зеленовато-голубой (*V2*).

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.10.1.4. *Обработка результатов*

Силикатный модуль *(М)* вычисляют по формуле

где *V -*объем раствора соляной кислоты, использованный при титровании, см3;

*V1* - объем добавленного раствора соляной кислоты, см3;

*V2* - объем раствора гидроокиси натрия, использованный при титровании, см3.

Проводят не менее двух параллельных испытаний.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 1%.

**(Введен дополнительно, Изм. № 1).**

3.11. Определение плотности ареометром

3.11.1. *Аппаратура*

Набор ареометров плотностью от 0,70 до 1,84 г/см3 с погрешностью не более 0,001 г/см3.

Термометр 3-Б2 по ГОСТ 215-73.

Цилиндр вместимостью 500 см3 по ГОСТ 1770-74.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.11.2. *Проведение испытания*

Пробу жидкого стекла объемом около 500 см3 доводят до температуры (200,5)С. Выливают в мерный цилиндр с термометром. Медленно погружают в раствор выбранный из набора ареометр. Проверяют, чтобы температура жидкого стекла была от 19,5 до 20,5С, и удаляют термометр. Когда ареометр достигнет положения равновесия, слегка нажимают на него и дожидаются его возвращения в положение равновесия. Ареометр, погруженный в жидкость, не должен касаться стенок цилиндра, для чего диаметр цилиндра должен быть на 3-4 см больше диаметра ареометра.

Плотность определяют по шкале ареометра по верхнему мениску жидкости.

3.12. Определение плотности пикнометром

3.12.1. *Аппаратура, реактивы*

Пикнометр по ГОСТ 22524-77, вместимостью 50 см3.

Водяная баня или термостат.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300-87, высшего сорта.

Ацетон по ГОСТ 2603-79.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.12.2. *Проведение испытания*

Пикнометр с пробкой промывают водой, обмывают внутренние стенки спиртом или ацетоном, дают просохнуть и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г. Открывают пробку, заполняют пикнометр до метки по верхнему мениску свежепрокипяченной водой до температуры (200,5)С, помещают в водяную баню или термостат, отрегулированные на температуру (200,5)С, выдерживают не менее 10 мин, чтобы температура достигла равновесия и вынимают пикнометр, держа его за верхнюю часть. Выравнивают объем воды точно до метки, закрывают пробкой, обтирают снаружи и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г.

Освобождают пикнометр от содержимого, ополаскивают спиртом или ацетоном, дают просохнуть и заполняют до метки по верхнему мениску жидким стеклом, предварительно доведенным до температуры (200,5)С, не допуская воздушных пузырьков, особенно, когда раствор имеет высокую вязкость. Помещают пикнометр с испытуемой пробой в водяную баню или термостат, отрегулированные на температуру (200,5)С, выдерживают не менее 10 мин, вынимают, обтирают снаружи, выравнивают объем жидкого стекла точно по метке по верхнему мениску, плотно закрывают пробкой и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г.

2.12.3. *Обработка результатов*

Плотность жидкого стекла () в г/см3 вычисляют по формуле

где *m2*- масса пикнометра с жидким стеклом, г;

*m1-* масса пикнометра с водой, г;

*m -* масса пустого пикнометра, г;

1 - плотность воды при температуре 20С, равная 0,9982 г/см3.

Погрешность измерения не должна превышать 0,001 г/см3.

3.13. Определение массовой доли нерастворимых в воде веществ

3.13.1. *Аппаратура, реактивы*

Сушильный шкаф.

Насос водоструйный.

Тигли фильтрующие по ГОСТ 25336-82.

Дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72.

3.13.2. *Проведение испытаний*

Навеску жидкого стекла массой 20 г взвешивают с погрешностью не более 0,01 г в стакане на 500 см3 и растворяют при перемешивании в 300 см3 воды при нагревании. Раствор фильтруют, используя водоструйный насос через фильтрующий тигель, предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный с погрешностью не более 0,0002 г. Нерастворимый остаток на фильтре промывают 50 см3 теплой воды и сушат в сушильном шкафу при 105-110C до постоянной массы, взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г после охлаждения в эксикаторе.

3.13.3. *Обработка результатов*

Массовую долю нерастворимых в воде веществ *(X8)* определяют по формуле

,

где *m* - масса испытуемой пробы, г;

*m1* - масса тигля с остатком, г;

*m2*- масса пустого тигля, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,05%.

**4. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

4.1. Жидкое стекло разливают в стальные бочки I и II типов по ГОСТ 6247-79 вместимостью 250 дм3 и металлические банки I и II типов вместимостью от 0,5 до 6 дм3 по ГОСТ 6128-81.

Банки с жидким стеклом массой нетто 5 кг и менее упаковывают в деревянные ящики по ГОСТ 2991-85, ГОСТ 13358-84 или фанерные ящики по ГОСТ 5959-80.

По согласованию с потребителем допускается упаковка в деревянные бочки по ГОСТ 8777-80 вместимостью 100-150 дм3 и в железнодорожные и автомобильные цистерны.

4.2. Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192-77 с нанесением данных, характеризующих продукцию:

наименование предприятия-изготовителя, его товарного знака;

наименование продукта и его вида;

номера партии;

даты изготовления;

массы брутто и нетто;

обозначения настоящего стандарта.

4.3. Жидкое стекло транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

По железной дороге жидкое стекло транспортируютналивом**в**железнодорожных цистернах.

При транспортировании бочки должны быть установлены так, чтобы исключить возможность их перемещения и качения.

4.1-4.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.4. Жидкое стекло должно храниться в плотно закрытой таре, в закрытых помещениях.

При транспортировании и хранении жидкого стекла при отрицательной температуре перед применением его температуру доводят до температуры производственного помещения.

При хранении бочки устанавливают только в один ярус.

**5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие жидкого стекла требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

5.2. Гарантийный срок хранения жидкого стекла - 1 год со дня изготовления. По истечении гарантийного срока хранения продукт перед использованием должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. Технические требования**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i14568)

[**2. Правила приемки**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i28045)

[**3. Методы испытаний**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i46312)

[**4. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i125270)

[**5. Гарантии изготовителя**](http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7677/#i132997)

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

**1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством промышленности строительных материалов СССР**

**ИСПОЛНИТЕЛИ**

**Д. Л. Орлов,** канд. техн. наук;**Л. А. Зайонц,** канд. техн. наук;

**С. Г. Сушкова,** канд. химических наук;**Э. П. Бильтюкова,**канд. химических наук;**Р. М. Рабухина, Л. П. Ермолаева**

**2.  УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29.04.81 № 1868**

**3.  ВЗАМЕН ГОСТ** **13078-67**

**4.  Стандарт соответствует ИСО 1690-76 в части сущности метода и весового метода определения двуокиси кремния; ИСО 1692-76 в части сущности метода и определения окиси натрия; ИСО** **3200-75 в части метода определения серного ангидрида; ИСО** **1687-76 в части сущности метода и определения плотности.**

**5.  ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение НТД, на которые дана ссылка | Номер пункта, подпункта |
| ГОСТ 22-78 | 3.7.2 |
| ГОСТ 61-75 | 3.5.2 |
| ГОСТ 215-73 | 3.11.1 |
| ГОСТ 1277-75 | 3.3.2; 3.8.2 |
| ГОСТ 1770-74 | 3.10.1.1; 3.10.1.4 |
| ГОСТ 2053-77 | 3.7.2 |
| ГОСТ 2603-73 | 3.12.1 |
| ГОСТ 2991-85 | 4.1 |
| ГОСТ 3117-78 | 3.5.2 |
| ГОСТ 3118-77 | 3.5.2; 3.6.2; 3.8.2; 3.9.2; 3.10.1.1 |
| ГОСТ 3640-79 | 3.5.2 |
| ГОСТ 3760-79 | 3.3.2; 3.5.2; 3.6.2 |
| ГОСТ 3773-72 | 3.6.2 |
| ГОСТ 4108-72 | 3.8.2 |
| ГОСТ 4174-77 | 3.5.2 |
| ГОСТ 4204-77 | 3.3.2; 3.5.2; 3.8.1; 3.8.2 |
| ГОСТ 4234-77 | 3.10.1.1 |
| ГОСТ 4328-77 | 3.7.2; 3.10.1.1 |
| ГОСТ 4463-76 | 3.10.1.1 |
| ГОСТ 4478-78 | 3.6.2 |
| ГОСТ 4919.1-77 | 3.3.2; 3.5.2; 3.6.2; 3.8.2; 3.9.2; 3.10.1.1 |
| ГОСТ 4919.2-77 | 3.10.1.1 |
| ГОСТ 5456-79 | 3.5.2 |
| ГОСТ 5959-80 | 4.1 |
| ГОСТ 6128-81 | 4.1 |
| ГОСТ 6247-79 | 4.1 |
| ГОСТ 6563-75 | 3.3.2; 3.5.2; 3.8.1; 3.8.2 |
| ГОСТ 6709-72 | 3.3.2; 3.5.2; 3.7.2; 3.8.2; 3.9.2; 3.10.1.1; 3.12.1, 3.13.1 |
| ГОСТ 8777-80 | 4.1 |
| ГОСТ 9147-80 | 3.3.2 |
| ГОСТ 10398-76 | 3.5.2 |
| ГОСТ 10484-78 | 3.3.2, 3.5.2, 3.8.2; 3.12.1, 3.13.1 |
| ГОСТ 10652-73 | 3.5.2 |
| ГОСТ 12026-76 | 3.10.1.1 |
| ГОСТ 13358-84 | 4.1 |
| ГОСТ 14192-77 | 4.1 |
| ГОСТ 18300-87 | 3.3.2; 3.8.2; 3.9.2; 3.12.1 |
| ГОСТ 20292-74 | 3.10.1.1 |
| ГОСТ 22524-77 | 3.12.1 |
| ГОСТ 22867-77 | 3.6.2 |
| ГОСТ 24104-88 | 3.10.1.1 |
| ГОСТ 25336-82 | 3.10.1.1; 3.13.1 |
| ТУ 6-09-5359-87 | 3.6.2 |

**6. Срок действия продлен до 01.01.92 Постановлением Госстандарта от 26.09.86 № 2890**

**7. Переиздание (январь 1989 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в августе 1986 г., ноябре 1987 г. (ИУС 12-86, 2-88).**