
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р
54922–
2012**

КОНЦЕНТРАТЫ ЦИНКОВЫЕ

Технические условия

Издание официальное



**Москва
Стандартинформ
2014**

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН федеральным государственным унитарным предприятием «Государственный научно-исследовательский институт цветных металлов «ГИНЦВЕТМЕТ» (ФГУП «Институт «ГИНЦВЕТМЕТ»).

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 373 «Цветные металлы и сплавы».

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июня 2012 г. № 127-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Содержание

- 1 Область применения
 - 2 Нормативные ссылки
 - 3 Термины и обозначения
 - 4 Технические требования
 - 5 Требования безопасности
 - 6 Требования охраны окружающей среды
 - 7 Правила приемки
 - 8 Методы контроля
 - 9 Транспортирование и хранение
 - 10 Указания по эксплуатации
 - 11 Гарантии изготовителя
- Библиография

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНЦЕНТРАТЫ ЦИНКОВЫЕ

Технические условия

Zink concentrates. Technical specification

Дата введения – 2014-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цинковые концентраты, получаемые при обогащении цинкосодержащих руд цветных металлов и предназначенные для извлечения цинка и сопутствующих ему ценных компонентов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений

Издание официальное

ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

ГОСТ Р 12.4.013-97 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ Р 12.4.187-97 Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия

ГОСТ Р 50571.3-2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4- 41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50610-93 Контейнеры специализированные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ Р 52124-2003 Концентраты цинковые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка

ГОСТ Р 52144-2003 Концентраты цинковые. Спектрофотометрический метод определения диоксида кремния

ГОСТ Р 53198-2008 Руды и концентраты цветных металлов. Общие требования к методам анализа

ГОСТ Р 53228-2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1.

Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 12.0.004–90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004–91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность .Общие требования

ГОСТ 12.1.005–88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007–76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.016–79 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009–76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019–80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.009–83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.010–75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.021–75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.028–76 Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ – 1 «Лепесток». Технические условия

ГОСТ 12.4.099–80 Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений.
Технические условия

ГОСТ 12.4.100–80 Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений.
Технические условия

ГОСТ 12.4.103–83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук.
Классификация

ГОСТ 17.2.3.01–86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов

ГОСТ 17.2.3.02–78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 83–79 Реактивы. Натрий углекислый. Технические условия

ГОСТ 515–77 Бумага упаковочная битумированная и дегтевая.
Технические условия

ГОСТ 1770–74(ИСО1042-83, ИСО4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2228–81 Бумага мешочная. Технические условия

ГОСТ 3118–77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 4234–77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328–77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4332–76 Реактивы. Калий углекислый – натрий углекислый.
Технические условия

ГОСТ 4463–76 Реактивы. Натрий фтористый. Технические условия

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками.
Технические условия

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7933-89 Картон для потребительской тары. Общие технические условия.

ГОСТ 8828-89 Бумага основа и бумага двухслойная водонепроницаемая упаковочная. Технические условия.

ГОСТ 9347-74 Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него. Технические условия.

ГОСТ 10262-73 Цинк окись. Технические условия

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 10652-73 Реактивы. Соль динатриевая этилендиамин- N, N, N', N' - тетрауксусной кислоты 2-водная (трилон Б). Технические условия

ГОСТ 13170-80 Руды и концентраты цветных металлов. Метод определения влаги

ГОСТ 13610-79 Железо карбонильное радиотехническое. Технические условия

ГОСТ 14048.1-93 Концентраты цинковые. Метод определения цинка

ГОСТ 14048.2-78 Концентраты цинковые. Метод определения железа

ГОСТ 14048.4-78 Концентраты цинковые. Метод определения диоксида кремния

ГОСТ 14048.5-78 Концентраты цинковые. Метод определения мышьяка

ГОСТ 14048.7-80 Концентраты цинковые. Метод определения фтора

ГОСТ 14180-80 Руды и концентраты цветных металлов. Методы отбора и подготовки проб для химического анализа и определения влаги

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 14919-83 Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 17269-71 Респираторы фильтрующие газопылезащитные РУ-60м и РУ-60му. Технические условия

ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 20010-93 Перчатки резиновые технические. Технические условия

ГОСТ 20448-90 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия

ГОСТ 22235-2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 22280-76 Реактивы. Натрий лимоннокислый 5,5-водный. Технические условия

ГОСТ 24598-81 Руды и концентраты цветных металлов. Ситовый и седиментационный методы определения гранулометрического состава

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25363-87 Концентраты цинковые. Атомно-абсорбционные методы определения золота и серебра

ГОСТ 27574-87 Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия

ГОСТ 27575-87 Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия

ГОСТ 29057-91 Костюмы мужские для защиты от нетоксичной пыли. Технические условия

ГОСТ 29058-91 Костюмы женские для защиты от нетоксичной пыли. Технические условия

ГОСТ 29227-91 (ИСО 835-1-81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30302-95 Контейнеры специализированные. Типы, основные параметры и размеры

Примечание – При использовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие

ссылочных материалов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и обозначения

В настоящем стандарте применены термины и обозначения по ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 – ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 и ГОСТ Р 53198-2008.

4 Технические требования

4.1 Основные положения

4.1.1 Химический состав цинковых концентратов в пересчете на сухую массу приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нормируемые показатели химического состава цинковых концентратов

В процентах

Марка концентрата	Массовая доля						
	Цинк, не менее	Индий	Примеси, не более				
Железо			Диоксид кремния	Медь	Мышьяк		
КЦ-0	59,0	не регламентируется	4,0	2,0	0,9	0,05	0,08
КЦ-1	56,0	»	5,0	2,0	1,0	0,05	0,08
КЦ-2	53,0	»	7,0	3,0	1,5	0,10	0,08
КЦ-3	50,0	»	9,0	4,0	2,0	0,30	0,08
КЦ-4	45,0	»	12,0	5,0	3,0	0,50	0,08
КЦ-5	40,0	»	13,0	6,0	3,0	0,50	0,08
КЦ-6	40,0	»	16,0	10,0	4,0	0,60	0,08
КЦИ	40,0	0,04	18,0	6,0	3,5	0,50	0,08

Примечания:

1 Массовая доля индия в цинковых концентратах всех марок определяется в случае, если это оговорено в договоре или контракте на поставку продукции.

2 Массовая доля фтора в цинковых концентратах всех марок определяется в случае, если это

оговорено в договоре или контракте на поставку продукции. Концентраты с массовой долей фтора более 0,02% допускается поставлять по соглашению между изготовителем и потребителем.

3 Массовые доли кадмия, свинца, золота и серебра в цинковых концентратах всех марок определяются, но не регламентируются.

4 Суммарные массовые доли калия и натрия в цинковых концентратах всех марок определяются в случае, если это оговорено в договоре или контракте на поставку продукции.

5 Допускается поставлять цинковые концентраты марок КЦ-5 и КЦ-6 с массовой долей железа до 18% и массовой долей цинка не менее 45%.

6 По соглашению между изготовителем и потребителем допускается поставлять цинковый концентрат марки КЦ-6 с массовой долей цинка не менее 35% и массовыми долями железа и меди не более 19% и 5% соответственно.

7 По соглашению между изготовителем и потребителем в зависимости от природных и технологических типов руд, выделенных на месторождении и обуславливающих сортность руды, допускается устанавливать другие показатели массовых долей нормируемых примесей при условии соответствия массовой доли цинка в концентрате требованиям настоящей таблицы.

4.1.2 Массовая доля влаги в цинковых концентратах любого гранулометрического состава должна быть не более 9%.

Допускается поставка цинковых концентратов с массовой долей влаги более 9%, если это оговорено в договоре или контракте на поставку продукции. При этом массовая доля влаги устанавливается в зависимости от массовой доли фракции минус 0,071 мм в соответствии с таблицей 2, причем поставка насыпью концентрата с массовой долей влаги более 12% допускается по согласованию с перевозчиком.

Т а б л и ц а 2 – Допустимые значения массовой доли влаги в цинковых концентратах в зависимости от массовой доли фракции минус 0,071 мм

В процентах

Массовая доля фракции минус 0,071 мм	Массовая доля влаги, не более
менее 70	12
от 70 до 80	14
от 80 до 90	16
свыше 90	18

4.1.3 В цинковых концентратах не допускается наличия посторонних предметов (куски породы, дерева, металла и др.), а также спекшихся кусков концентрата.

П р и м е ч а н и е – По соглашению между изготовителем и потребителем могут быть установлены другие дополнительные требования к внешнему виду цинковых концентратов.

4.2 Транспортная маркировка

4.2.1 Транспортная маркировка цинковых концентратов, отгружаемых в

контейнерах, должна наноситься на каждый контейнер и соответствовать положениям ГОСТ 14192 и договорным условиям на поставку продукции потребителю.

При поставке цинковых концентратов водным транспортом маркировка груза должна также соответствовать положениям [6].

4.2.2 Транспортная маркировка должна быть надежной, долговечной и должна наноситься на каждое грузовое место (на контейнер или ярлык) в транспортном средстве с указанием манипуляционного знака «Верх, не кантовать» по ГОСТ 14192 и содержать следующие данные:

- транспортное наименование груза («Концентраты цинковые»);
- наименования грузополучателя и пункта назначения;
- наименования предприятия - изготовителя или грузоотправителя (его товарный знак) и пункта отправления;
- массы брутто и нетто груза.

4.3 Упаковка

4.3.1 Цинковые концентраты поставляются упакованными в специализированные контейнеры типа СК-2-3 или СК-2-5 по ГОСТ 30302 и ГОСТ Р 50610, в мягкие контейнеры разового использования типа МКР по [23]–[26] или аналогичные контейнеры других типов с такими же или более высокими техническими характеристиками, обеспечивающими сохранность продукта при перевозке железнодорожным транспортом, а также перевозятся без упаковки насыпью в полувагонах автомобильным транспортом и (или) водными видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

П р и м е ч а н и е — Контейнеры должны соответствовать требованиям документации на них, быть сертифицированы компетентным органом Российской Федерации, а мягкие контейнеры разового использования – иметь коэффициент безопасности не менее чем 6:1.

5 Требования безопасности

5.1 Цинковые концентраты являются химически нейтральными, нерадиоактивными, стабильными и пожаро-взрывобезопасными веществами, не растворяются в воде и не образуют с водой токсичных соединений, не вызывают коррозии металлов, не оказывают вредного воздействия на живые организмы при попадании в водоемы и почву, не требуют защиты от атмосферных осадков, так как под влиянием атмосферных и внешних воздействий не могут быть повреждены и уничтожены, а также не вызывают повреждения транспортных средств, нарушения работы рельсовых цепей и не могут быть источником аварийных ситуаций.

При взаимодействии кислот с цинковым концентратом образуются токсичные соединения серы, в том числе сероводород (с соляной кислотой) и диоксид серы (с серной и азотной кислотами).

5.2 Цинковые концентраты представляют собой смеси природных минералов (сфалерит, пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, кварц, аргентит и др.), содержащие в связанном состоянии в виде сульфидов, сульфатов и ряда других неорганических соединений цинк, мышьяк, железо, свинец, индий, кадмий, калий, натрий, кремний, медь, серу, золото, серебро и фтор, которые согласно ГОСТ 12.1.005, [1]-[5], [7]-[9] и [34] относятся к веществам, содержание которых контролируется в процессе производства, транспортирования, хранения и применения цинковых концентратов.

5.3 Пыль цинковых концентратов, поступающая в организм, контактирующих с ней людей через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт, может вызывать атрофические и субатрофические катары верхних дыхательных путей, желудочно-кишечные расстройства и пневмокониоз, а также раздражительность, бессонницу, шум в ушах, снижение памяти и понижение слуха.

5.4 Цинковые концентраты по содержанию сульфида цинка, являющемуся основным компонентом концентратов, согласно ГОСТ 12.1.005

относятся к умеренно опасным веществам по ГОСТ 12.1.007 (класс опасности 3).

5.5 Производственные помещения для изготовления цинковых концентратов (включая помещения для проведения химических анализов состава концентратов) и их применения (помещения, в которых производится загрузка цинкового концентрата в печи для отжига) должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением согласно ГОСТ 12.4.021, а в местах выделения вредных веществ из цинковых концентратов в воздух рабочей зоны должны быть оборудованы местными отсосами от производственного оборудования.

5.6 При производстве цинковых концентратов должны соблюдаться требования санитарных правил [18] и [20], правил пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004, правил электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, ГОСТ Р 50571.3 и по [10], [40] и [41].

5.7 При применении цинковых концентратов (обжиг концентратов) должны соблюдаться требования санитарных правил [17]–[20] и правил пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

5.8 При проведении погрузочно-разгрузочных работ с цинковыми концентратами необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.009.

5.9 При производстве цинковых концентратов и при их обжиге в воздушную среду производственного помещения возможно выделение вредных веществ, представленных в таблице 3.

5.10 Массовые концентрации вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, а также веществ, образующихся в процессе их обжига в воздухе рабочей зоны, согласно [1] не должны превышать значений предельно допустимых концентраций (ПДК), приведенных в таблице 3 вместе с другими гигиеническими нормативами для этих веществ.

Т а б л и ц а 3 – Гигиенические нормативы, установленные для вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, а также веществ, образующихся в процессе их обжига в воздухе рабочей зоны

Наименование вредного химического вещества	Величина ПДК, мг/м ³		Преимущественное агрегатное состояние в условиях производства	Класс опасности по ГОСТ 12.1.007	Особенности действия на организм человека
	максимальная разовая	среднесменная			
1	2	3	4	5	6
Триоксид дижелеза	-	6	аэрозоль	4 (малоопасное вещество)	Аэрозоль преимущественно фиброгенного действия. Вызывает развитие пневмокониоза и нарушение функций печени
Оксид индия	4	-	аэрозоль	3 (умеренно опасное вещество)	Влияет на нервную систему и белковый обмен
Кадмий и его неорганические соединения	0,05	0,01	аэрозоль	1 (чрезвычайно опасное вещество)	Вещество с доказанной для человека канцерогенностью (природный канцероген) по ГН 1.1.725–98. Поражает центральную нервную систему, внутренние органы, желудочно-кишечный тракт
Сульфат калия	10	-	аэрозоль	3 (умеренно опасное вещество)	Вызывает болезни кожи, заболевания периферической нервной системы, воспаление слизистой оболочки глаз
Медь	1	0,5	аэрозоль	2 (высокоопасное вещество)	Раздражает верхние дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, вызывает функциональные расстройства нервной системы. Обладает общетоксическим эффектом
Мышьяк, неорганические соединения (мышьяк более 40%)	0,04	0,01	аэрозоль	1 (чрезвычайно опасное вещество)	Вещество с доказанной для человека канцерогенностью (природный канцероген) по ГН 1.1.725–98. Действует на нервную систему, поражает печень, сердце, кишечник, почки, вызывает болезни кожи

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Сульфид натрия	0,2	-	аэрозоль	2 (высокоопасное вещество)	Вызывает нарушение функций нервной и пищеварительной систем, раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей
Свинец и его неорганические соединения (по свинцу)	-	0,05	аэрозоль	1 (чрезвычайно опасное вещество)	Вызывает нарушение функций нервной, пищеварительной, кроветворной и сердечно-сосудистой систем, кожные заболевания. Относится к репротоксикантам. Обладает кумулятивным эффектом
Серебро, неорганические соединения	0,5	-	аэрозоль	2 (высокоопасное вещество)	Отлагаются в соединительных тканях, почках, костном мозге, селезенке,
Силикатсодержащая пыль (до 10% свободного диоксида кремния)	-	4	аэрозоль	3 (умеренно опасное вещество)	Аэрозоль преимущественно фиброгенного действия. Относится к веществам, вероятно, канцерогенным для человека
Сульфид цинка	5	-	аэрозоль	3 (умеренно опасное вещество)	Обладает общетоксическим действием. Вызывает желудочно-кишечные расстройства, катары верхних дыхательных путей
Диоксид серы	10	-	газ	3 (умеренно опасное вещество)	Раздражающе действует на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей

Примечания:

1 При контакте с канцерогенными веществами (кадмий, мышьяк и кристаллический диоксид кремния) требуется проводить весь комплекс санитарно-гигиенических и технологических мероприятий, направленных на устранение или уменьшение канцерогенной опасности для человека с учетом положений [1] и [8].

2 Кадмий, мышьяк и кристаллический диоксид кремния являются веществами с однонаправленным механизмом действия (канцерогены). Для комбинации веществ однонаправленного действия, т.е. веществ, обладающих эффектом суммации, при контроле их содержаний в воздухе рабочей зоны и оценке результатов лабораторных исследований необходимо учитывать правило Аверьянова: сумма отношений обнаруженных концентраций веществ к их ПДК не должна превышать 1.

5.11 Приборы и электроустановки, применяемые при проведении работ, связанных с изготовлением и применением цинковых концентратов, должны быть снабжены устройствами для заземления, соответствующими

требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.030 и [41].

5.12 Администрация предприятия должна обеспечить осуществление производственного контроля за соблюдением требований санитарных правил при изготовлении и применении цинковых концентратов и аналитического контроля за концентрацией вредных веществ в воздухе рабочей зоны согласно правилам [17]. Периодичность аналитического контроля зависит от класса опасности вещества по ГОСТ 12.1.007 и регламентируется ГОСТ 12.1.005.

5.13 Программы (планы) производственного (аналитического) контроля за соблюдением санитарных правил должны быть разработаны предприятием и согласованы в установленном порядке.

5.14 Методики выполнения измерений концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны отвечать требованиям ГОСТ Р 8.563 и ГОСТ 12.1.016, а также обеспечивать требуемую точность и достоверность результатов измерений.

5.15 Работники, занятые на производственных участках, связанных с изготовлением и применением цинковых концентратов, должны быть не моложе восемнадцати лет, проходить медицинские осмотры в соответствии с порядком и сроками проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) согласно [30] и [31], а также должны пройти вводный (при поступлении на работу) и периодические инструктажи по охране труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004 и действующими на предприятии правилами безопасности.

5.16 Работы, связанные с изготовлением и применением цинковых концентратов, необходимо выполнять в средствах индивидуальной защиты органов дыхания по ГОСТ 12.4.028 (респиратор ШБ-1«Лепесток») или по ГОСТ 17269 (фильтрующие газопылезащитные респираторы типа РУ-60м или РУ-60му), в сухой исправной одежде по ГОСТ 12.4.099, ГОСТ 12.4.100, ГОСТ 12.4.103, ГОСТ 27574, ГОСТ 27575, ГОСТ 29057 и ГОСТ 29058, специальной

обуви по ГОСТ Р 12.4.187, защиты рук по ГОСТ 12.4.010 или ГОСТ 20010, защиты глаз по ГОСТ Р 12.4.013 (очки с боковой защитой в оправе со светофильтрами) или в других средствах индивидуальной защиты, обеспечивающих эффективную защиту работающих от вредных веществ, содержащихся в отсевах.

5.17 Выдача средств индивидуальной защиты по 5.16 должна производиться в соответствии с [42].

5.18 При работах, связанных с изготовлением и применением цинковых концентратов, необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующей на предприятии инструкцией о порядке выдачи, хранения и использования специальной одежды, специальной обуви и других защитных средств. Средства индивидуальной защиты должны храниться в специально отведенных шкафах. Вынос средств индивидуальной защиты и пребывание в них вне территории предприятия запрещаются.

5.19 Работники, занятые изготовлением и применением цинковых концентратов, в профилактических целях должны быть обеспечены молоком или другими равноценными пищевыми продуктами согласно [29] и [32].

5.20 Производственные помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения (вода, кварцевый песок, не горящая ткань, пенные углекислотные огнетушители). Виды пожарной техники, предназначенной для защиты от пожаров, ее размещение в производственном помещении должны соответствовать положениям ГОСТ 12.4.009.

5.21 Работники, занятые изготовлением или применением цинковых концентратов, должны быть обеспечены бытовыми помещениями согласно [15].

5.22 В помещениях, в которых проводятся работы с цинковыми концентратами, запрещается хранить пищевые продукты и воду, принимать пищу, пить и курить.

5.23 По окончании работ, связанных с цинковыми концентратами,

необходимо провести уборку рабочего места, очистить специальную одежду, другие защитные средства и используемые инструменты, вымыть руки и лицо с мылом, а в конце смены принять душ.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 При изготовлении и применении цинковых концентратов производственные сточные воды не образуются.

6.2 Основными видами воздействия цинковых концентратов на окружающую среду могут быть загрязнение воздуха, почв и водоемов в результате сбросов, выбросов, нарушений правил хранения или транспортирования, чрезвычайных ситуаций, неорганизованного размещения, сжигания или захоронения отходов, что приводит к изменению санитарного режима окружающего воздуха, водных объектов и деградации почв.

6.3 Контроль за содержанием вредных веществ, входящих в состав цинковых концентратов, в случае попадания концентрата в воздух, водоем или почву осуществляют природоохранные органы по заявкам заинтересованных предприятий.

6.4 При изготовлении цинковых концентратов и их применении, а также при потерях цинковых концентратов при их транспортировании, хранении, погрузке или выгрузке возможны выделения в атмосферный воздух аэрозолей загрязняющих веществ, нормируемых [3] и [4], максимальные концентрации которых в приземном слое, начиная с границы санитарно-защитной зоны и далее, с учетом рассеивания не должны превышать значений ПДК или ОБУВ, приведенных в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Гигиенические нормативы, установленные для загрязняющих веществ, входящих в состав цинковых концентратов, для атмосферного воздуха населенных мест

Наименование загрязняющего вещества	ПДК, мг/м ³		ОБУВ, мг/м ³	Лимитирующий показатель вредности
	максимальная разовая	средне-суточная		
Триоксид дижелеза (в пересчете на железо)	–	0,04	–	резорбтивное действие
Сульфат железа (в пересчете на железо)	–	0,007	–	резорбтивное действие
Сульфат кадмия (в пересчете на кадмий)	–	0,0003	–	резорбтивное действие
Сульфат дикалия	0,3	0,1	–	резорбтивное действие
Сульфат меди (в пересчете на медь)	0,003	0,001	–	резорбтивное действие
Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	–	0,0003	–	резорбтивное действие
Сульфат динатрия	0,3	0,1	–	резорбтивное действие
Сульфид динатрия	–	–	0,01	–
Неорганическая пыль, содержащая менее 20% диоксида кремния	0,5	0,15	–	резорбтивное действие
Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,001	0,0003	–	резорбтивное действие
Диоксид серы	0,5	0,05	–	резорбтивное действие
Сульфат цинка (в пересчете на цинк)	–	0,008	–	резорбтивное действие
Сульфид цинка (в пересчете на цинк)	–	–	0,01	–

6.5 В целях охраны атмосферного воздуха от загрязнения должно быть обеспечено выполнение требований ГОСТ 17.2.3.01 , ГОСТ 17.2.3.02 и [13].

6.6 Цинковые концентраты относятся к опасным грузам класса 9, подкласса 9.2, классификационный шифр 924 по ГОСТ 19433 только при транспортировании их насыпью водным транспортом в закрытых трюмах, так как при взаимодействии кислорода с цинковым концентратом возможно окисление входящего в него сульфида цинка с образованием сернистоокислых соединений, приводящее к снижению объемной доли кислорода в

окружающем воздухе ниже 21%.

6.7 При хранении и транспортировании цинковые концентраты не представляют опасности для окружающей природной среды и здоровья людей при выполнении требований 6.1–6.6 и 6.8–6.11.

6.8 При хранении и транспортировании цинковых концентратов необходимо выполнять требования, предъявляемые к чистоте и режиму водоемов [35].

6.9 Максимальные концентрации вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, в случае попадания цинкового концентрата в водоем не должны превышать значений ПДК согласно [2], приведенных в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Гигиенические нормативы, установленные для вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, для воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Наименование вредных химических веществ	Величина ПДК, мг/дм ³	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
Железо (по железу)	0,3	органолептический, придает воде окраску	3
Кадмий	0,001	санитарно-токсикологический	2
Кремний (по кремнию)	10	санитарно-токсикологический	2
Медь	1	органолептический, придает воде привкус	3
Мышьяк	0,01	санитарно-токсикологический	1
Натрий	200	санитарно-токсикологический	2
Свинец	0,01	санитарно-токсикологический	2
Серебро	0,05	санитарно-токсикологический	2
Фтор: для климатических районов I и II	1,5	санитарно-токсикологический	2
для климатического района III	1,2	санитарно-токсикологический	2
для климатического района IV	0,7	санитарно-токсикологический	2
Цинк	1	общесанитарный	3

6.10 Максимальные концентрации вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, в воде водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, согласно [34] в случае попадания цинкового концентрата в водоем не должны превышать значений ПДК,

приведенных в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Гигиенические нормативы, установленные для вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение

Наименование вредного химического вещества	Величина ПДК, мг/дм ³	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности	Метод анализа
Железо (все растворимые в воде формы)	0,1	токсикологический	4	ИСП, ААС
	морские водоемы – 0,05			
Кадмий (все растворимые в воде формы)	0,005	токсикологический	2	ИСП, ААС
	морские водоемы – 0,01			
Калий (все растворимые в воде формы)	50	санитарно-токсикологический	4э	ИСП, ААС
	водоемы с минерализацией до 100 мг/дм ³ – 10	токсикологический		
	морские водоемы 390 при 13–18%			
Медь (все растворимые в воде формы)	0,001	токсикологический	3	ИСП, ААС
	морские водоемы – 0,005			
Мышьяк (все растворимые в воде формы)	0,05	токсикологический	3	ИСП, ААС
	морские водоемы – 0,01			
Натрий	120,0	токсикологический	4э	ИСП, ААС
	морские водоемы 7100 при 13–18%			
Свинец (все растворимые в воде формы)	0,006	токсикологический	3	ИСП, ААС по свинцу
	морские водоемы – 0,01			
Элементарная сера	10,0	токсикологический	4	-
Сульфид натрия	0,01 по веществу	токсикологический	3	ионная хроматография, электрохимия S ²⁻
	0,005 в пересчете на S ²⁻			
	для олиготрофических водоемов 0,001 по веществу и 0,0005 в пересчете на S ²⁻			
Цинк (все растворимые в воде формы)	0,01	токсикологический	3	ИСП, ААС
	морские водоемы – 0,05			

6.11 Максимальные концентрации вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов согласно [9], в случае попадания

цинкового концентрата в почву не должны превышать значений ПДК, приведенных вместе с классами опасности этих веществ в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Гигиенические показатели вредных химических веществ, входящих в состав цинковых концентратов, для почвы

Наименование вредного химического вещества	Форма содержания	Значение ПДК вещества с учетом фона, мг/кг почвы	Класс опасности
Медь	подвижные формы, извлекаемые из почвы ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8	3	2
Свинец	валовая	32	1
Цинк	подвижные формы, извлекаемые из почвы ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8	23	1
Сернистые соединения; элементная сера	валовая	160	3

6.12 Цинковые концентраты утилизации не подлежат.

6.13 Шлакообразные отходы (силикат цинка и др.), образующиеся в процессе переработки цинковых концентратов на предприятии-потребителе, могут быть использованы по усмотрению этого предприятия, включая их переработку и отправку в специальные промышленные «шлакоотвалы» с соблюдением требований [14].

7 Правила приемки

7.1 Цинковые концентраты принимают партиями. Каждая партия цинкового концентрата должна состоять из однородного продукта одной марки и сопровождаться одним документом о качестве, который высылается предприятию - потребителю вместе с расчетными документами.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- наименование продукции;
- номер партии;
- массу (нетто) партии;
- результаты испытаний на соответствие требованиям 4.1.1 и 4.1.2;

- дату отгрузки.

Масса (нетто) поставляемой партии цинкового концентрата устанавливается по соглашению между изготовителем и потребителем.

7.2 Проверки транспортной маркировки и упаковки цинкового концентрата на соответствие требованиям 4.2 и 4.3 проводят визуально.

7.3 Каждая партия цинкового концентрата подвергается приемо-сдаточным испытаниям на соответствие требованиям, указанным в 4.1.1, 4.1.2, проводимым службой технического контроля предприятия-изготовителя.

7.4 Партию продукции принимают, если результаты испытаний по всем показателям соответствуют требованиям настоящего стандарта.

7.5 При получении неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному показателю, указанному в 4.1.1 и 4.1.2, проводят повторные испытания на удвоенном количестве продукции, взятой из той же партии. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

8 Методы контроля

8.1 Общие требования к методам выполнения измерений.

8.1.1 Отбор проб для химического анализа и их подготовку проводят в соответствии с ГОСТ 14180.

По соглашению между изготовителем и потребителем допускается применять другие методы отбора проб, обеспечивающие требуемую точность отбора.

8.1.2 Титр стандартного раствора трилона Б устанавливают по пяти параллельным определениям. Массовые доли золота и серебра устанавливают по результатам трех параллельных определений. Массовые доли остальных анализируемых элементов устанавливают по результатам двух параллельных определений.

8.1.3 Контроль точности результатов измерений проводят по ГОСТ Р 53198 (раздел 13).

8.2 Массовые доли элементов в цинковых концентратах всех марок определяют по методикам анализа, приведенным в разделе 8, ГОСТ Р 53198, ГОСТ 14048.4, ГОСТ 14048.5, ГОСТ 14048.7 и ГОСТ 25363, [44], а также по другим аттестованным в установленном порядке методикам анализа при условии получения по ним метрологических характеристик результатов измерений согласно ГОСТ Р 53198(раздел 13).

8.3 Массовую долю влаги определяют гравиметрическим методом по ГОСТ 13170 со следующими дополнениями:

- приемлемость полученных результатов определения массовой доли влаги оценивают по ГОСТ Р 53198(раздел 13);

- метрологические характеристики результатов определения массовой доли влаги не должны превышать величин, указанных в таблице 8;

- контроль точности результатов определения массовой доли влаги, включая оценку их правильности осуществляют по ГОСТ Р 53198 (раздел 13);- в случае, если величина массовой доли влаги в концентрате превышает 9%, определяют массовую долю фракции минус 0,071 мм ситовым методом по ГОСТ 24598, используя сито с сеткой 0,071 по ГОСТ 6613, на соответствие требованиям, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 8 - Метрологические характеристики результатов определения массовой доли влаги при доверительной вероятности $P = 0,95$

В процентах

Массовая доля влаги, X	Стандартное отклонение повторяемости, s_r	Предел повторяемости при $n=2$, r	Стандартное отклонение воспроизводимости, s_g	Предел воспроизводимости при $n=2$, R	Предел абсолютной погрешности, $\pm\Delta$	Критическое значение, K
От 3,00 до 6,00 включит.	0,11	0,30	0,14	0,40	0,28	0,27
» 6,00 » 9,00 »	0,12	0,35	0,15	0,43	0,30	0,28
» 9,00 » 12,00 »	0,14	0,40	0,16	0,45	0,32	0,29
» 12,00 » 15,00 »	0,18	0,50	0,21	0,60	0,43	0,38
» 15,00 » 18,00 »	0,21	0,60	0,23	0,65	0,46	0,40

8.4 Массовую долю цинка определяют титриметрическим методом по ГОСТ 14048.1 со следующими дополнениями:

- для установления титра раствора трилона Б по цинку готовят пять навесок цинка массой 0,1500 г каждая;

- за титр принимают среднее арифметическое значение результатов пяти определений. Расчетное значение округляют до пятой значащей цифры после запятой;

- погрешность установления титра раствора ΔT , г/см³, вычисляют по формуле:

$$\Delta T = \pm \frac{s_r \cdot t_{0,95}}{\sqrt{n}}, \quad (1)$$

где ΔT – погрешность титра раствора трилона Б по цинку;

s_r – стандартное отклонение повторяемости результатов титрования, г/см³;

$t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности $P=0,95$;

$t_{0,95} = 3,86$;

n – количество определений, $n = 5$.

Погрешность установления титра является пренебрежимо малой по сравнению с погрешностью анализа в случае выполнения условия

$$\frac{\Delta T}{T} \leq \frac{\Delta}{\bar{X}}, \quad (2)$$

где ΔT – погрешность титра раствора трилона Б по цинку, вычисленная по формуле (1), г/см³;

T – титр раствора трилона Б по цинку, определенный по ГОСТ 14048.1, г/см³;

\bar{X} – среднее значение массовой доли цинка в цинковом концентрате в определяемом диапазоне, %;

Δ – предел абсолютной погрешности результатов анализа для соответствующего диапазона массовых долей цинка, взятый из таблицы 9, %;

- приемлемость полученных результатов определения массовой доли цинка оценивают по ГОСТ Р 53198 (раздел 13);

- метрологические характеристики результатов определения массовой доли цинка не должны превышать величин, указанных в таблице 9;

- контроль точности результатов определения массовой доли цинка, включая оценку их правильности, осуществляют по ГОСТ Р 53198 (раздел 13).

Т а б л и ц а 9 - Метрологические характеристики результатов определения массовой доли цинка при доверительной вероятности $P = 0,95$

В процентах

Массовая доля цинка, X	Стандартное отклонение повторяемости, s_r	Предел повторяемости при $n=2$, r	Стандартное отклонение воспроизводимости, s_R	Предел воспроизводимости при $n=2$, R	Предел абсолютной погрешности, $\pm\Delta$	Критическое значение, K
От 20,00 до 25,00 вкл.	0,11	0,32	0,13	0,37	0,26	0,24
Св. 25,00 » 30,00 »	0,13	0,35	0,15	0,41	0,29	0,26
» 30,00 » 35,00 »	0,14	0,39	0,16	0,45	0,32	0,29
» 35,00 » 40,00 »	0,15	0,42	0,17	0,48	0,34	0,31
» 40,00 » 45,00 »	0,16	0,45	0,18	0,51	0,36	0,32
» 45,00 » 50,00 »	0,18	0,50	0,20	0,55	0,39	0,35
» 50,00 » 55,00 »	0,19	0,53	0,21	0,60	0,42	0,38
» 55,00 » 60,00 »	0,20	0,56	0,23	0,64	0,45	0,40
» 60,00 » 65,00 »	0,21	0,60	0,24	0,67	0,47	0,42
» 65,00	0,23	0,63	0,25	0,70	0,49	0,45

8.5 Массовые доли меди, свинца, мышьяка, кадмия, железа определяют методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой по [44].

8.6 Массовые доли меди, свинца, мышьяка, кадмия, железа, индия, натрия, калия, золота, серебра определяют методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии по [44] и ГОСТ Р 52124 и ГОСТ 25363.

8.7 Массовую долю железа определяют титриметрическим методом по ГОСТ 14048.2 со следующими дополнениями:

- приемлемость полученных результатов определения массовой доли железа оценивают по ГОСТ Р 53198 (раздел 13);

- метрологические характеристики результатов определения массовой доли железа не должны превышать значений, указанных в таблице 10.

- контроль точности результатов определения массовой доли железа, включая оценку их правильности, осуществляют по ГОСТ Р 53198 (раздела 13).

Т а б л и ц а 10 – Метрологические характеристики результатов определения массовой доли железа при доверительной вероятности $P = 0,95$
В процентах

Массовая доля железа, X	Стандартное отклонение повторяемости, s_r	Предел повторяемости при $n=2$, r	Стандартное отклонение воспроизводимости, s_R	Предел воспроизводимости при $n=2$, R	Предел абсолютной погрешности, $\pm \Delta$	Критическое значение, K
От 3,00 до 6,00 включ.	0,05	0,15	0,09	0,25	0,14	0,11
Св. 6,00 » 10,00 »	0,09	0,25	0,11	0,30	0,18	0,14
» 10,00 » 15,00 »	0,11	0,30	0,13	0,35	0,25	0,20
» 15,00 » 20,00 »	0,13	0,35	0,14	0,40	0,28	0,24

8.8 Определение массовой доли фтора потенциметрическим методом

Метод заключается в измерении величины равновесного потенциала ион-селективного электрода, связанной с концентрацией фторид ионов в растворе логарифмической зависимостью. Измерение проводят с помощью потенциметрического прибора иономера. Мешающие определению фтора ионы отделяют соосаждением их на гидроксиде железа (II).

8.8.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы и растворы

Иономер с автоматической градуировкой и погрешностью измерения потенциала не более $\pm 0,2$ мВ;

Электрод фторидный ион-селективный любого типа, совместимый с иономером;

Электрод хлорсеребряный вспомогательный с двойным электролитическим ключом ЭСр-10101 по ГОСТ 22261 или аналогичный;

Весы неавтоматического действия по ГОСТ Р 53228;

Пипетки градуированные 1, 2, 5, 10, 20 и 25 см³ по ГОСТ 29227;

Мензурки мерные по ГОСТ 1770;

Цилиндры вместимостью 10 см³ по ГОСТ 1770;

Колбы мерные вместимостью 50, 100, 200, 1000 см³ по ГОСТ 1770;

Печь муфельная электрическая с температурой нагрева до 1000°C;

Электроплитка с закрытой спиралью по ГОСТ 14919;

Шкаф сушильный лабораторный любого типа;

Шкаф вытяжной любого типа;

Мешалка магнитная любого типа;

Тигли стеклоуглеродные вместимостью 100 см³;

Тигельные щипцы;

Банки полиэтиленовые с завинчивающимися крышками вместимостью 50, 100 и 250 см³;

Стаканы ТХС вместимостью 50, 100, 250 см³ по ГОСТ 25336;

Воронки стеклянные;

Стеклянные часовые;

Соляная кислота по ГОСТ 3118, раствор соляной кислоты (1:1) и 1 н;

Натрия гидроксид по ГОСТ 4328;

Калий хлористый по ГОСТ 4234, раствор калия хлористого 3,5 н;

Натрий углекислый по ГОСТ 83-79, раствор натрия углекислого 20%;

Калий углекислый – натрий углекислый по ГОСТ 4332;

Натрий лимоннокислый по ГОСТ 22280;

Натрий фтористый по ГОСТ 4463;

Реактив сушат при температуре 100–105°C в течение двух часов. Хранят в плотно закрытой полиэтиленовой банке;

Трилон Б по ГОСТ 10652;

Цинка окись по ГОСТ 10262;

Железа оксид (III);

Меди оксид;

Свинца оксид;

Железо карбонильное радиотехническое по ГОСТ 13610;

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709;

Бумага универсальная индикаторная;

Фильтры бумажные с синей лентой;

Бумага фильтровальная;

Смесь оксидов, имитирующая примерный состав цинкового концентрата после обжига, готовят следующим образом: взвешивают на технических весах 12,4 г оксида цинка, 5,7 г оксида железа, 0,4 г оксида свинца и 0,2 г оксида меди. Все компоненты тщательно перемешивают и хранят в плотно закрытой полиэтиленовой банке;

Смесь для сплавления готовят следующим образом: взвешивают на технических весах 2,0 г калия углекислого – натрия углекислого и 3,5 г гидроксида натрия и тщательно перемешивают. Смесь готовят непосредственно перед сплавлением;

Раствор железа (II) солянокислый, содержащий 25 мг железа в 1 см³ раствора, готовят следующим образом: 2,5 г порошка железа карбонильного помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, приливают 10 см³ дистиллированной воды и 40 см³ соляной кислоты концентрированной. По окончании бурной реакции нагревают раствор на водяной бане до полного растворения железа. Охлаждают, доводят до метки дистиллированной водой, закрывают притертой стеклянной пробкой и перемешивают. Раствор хранят в