

889

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ "Воентест"
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

2005 г.

**КОМПЛЕКТЫ ИНДИКАТОРНЫХ РЕАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЖРТ В ОБЪЕКТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
КПИ-ОПС**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
КДЦТ. 414212.007 МП**

Москва
2005 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. МЕТОДИКА РАЗРАБОТАНА ООО НПП “Эконикс”

ИСПОЛНИТЕЛИ: Красный Д.В. Рудягина О.Т.

2. МЕТОДИКА УТВЕРЖДЕНА

“ ____ ” _____ 200_ г.

Настоящая методика распространяется на комплект индикаторных реактивных средств для определения КЖРТ в объектах природной среды КПИ-ОПС (далее - комплект КПИ-ОПС), производства ООО НПП «ЭКОНИКС», г. Москва, изготавливаемый в соответствии с техническими условиями ТУ 4215-007-41541647-04 (далее - ТУ), предназначенный для определения наличия компонентов жидкого ракетного топлива – гептила, меланжей (амила), пероксида водорода (далее по тексту - КЖРТ) методом отражательной фотометрии в объектах окружающей природной среды, а также в рабочих водных растворах, получаемых после обезвреживания технических средств от КЖРТ, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер п. методики	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение диапазона измерения КЖРТ и допускаемой относительной погрешности измерений	6.3	да	да

1.2 При отрицательном результате любой из операций дальнейшая поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При поверке комплектов КПИ-ОПС применяют средства поверки, реактивы и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средства поверки	Нормативно-технический документ	Метрологические характеристики
1 Колбы мерные 2-5-2, вместимостью 100, 200, 500, 1000 см ³	ГОСТ 1770-74	2 класс точности
2 Пипетки мерные 2-2-1, вместимостью 1, 2, 5, 10, 25 см ³	ГОСТ 29227-91	2 класс точности
3. Вода дистиллированная 4 Натрия гидроокись 5 Кислота уксусная 6 Гептил 7 Меланж (амил) 8 Перекись водорода, 30 %-ный водный раствор (пергидроль)	ГОСТ 6709-72 ГОСТ 4328-77 ГОСТ 61-75 ГОСТ 17803-72 ГОСТ В 18112-72 ГОСТ 177-88	

Примечание: допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным в таблице 2.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка комплекта КПИ-ОПС должна проводиться при следующих внешних условиях:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 30...80;
- атмосферное давление, кПа..... 84...106,7;
(мм рт. ст.) (630...800);
- температура анализируемой среды, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 5 ;
- напряжение источника постоянного тока, В 9.

3.2 В помещении, где производится поверка, не должно быть повышенных уровней электромагнитного излучения, пыли, вибрации, паров кислот и щелочей.

3.3 Не допускается попадание на рефлектометр прямых солнечных лучей.

3.4 До проведения поверки комплекта КПИ-ОПС должен быть выдержан в нормальных условиях не менее 2-х ч. В случае, если комплект находился при температуре ниже 10°C , то время выдержки должно быть не менее 24 ч.

3.5 Все работы с поверяемым комплектом должны проводиться согласно Руководству по эксплуатации КДЦТ. 414212.007 РЭ (далее - РЭ).

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно 3.5 РЭ, а также правила техники безопасности, принятые на предприятии, эксплуатирующем комплект КПИ-ОПС.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Подготавливают комплект к работе согласно 2.2 РЭ следующим образом:

Открыть чемодан для укладки, подготовить средства для отбора проб, полосы РИБ-Тестов (одна полоса РИБ-Фона для определения фона на каждую серию измерений одного компонента, одна полоса РИБ-Теста на каждое измерение концентрации компонента в растворе).

5.2 Вставляют элементы питания в батарейный отсек рефлектометра. Включают прибор нажав кнопку "ВКЛ" и прогревают в течение 10 минут.

6 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности по 1.3 РЭ (при первичной поверке);
- отсутствие механических повреждений корпусов чемодана, рефлектометра, прокачивающего устройства, пеналов с РИБ-Тестами, полиэтиленовой упаковки РИБ-Тестов;
- отсутствие изменения цвета РИБ-Тестов;
- чистоту контактов в батарейном отсеке;
- наличие маркировки в соответствии с 1.4.4 РЭ (наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, тип и заводской номер прибора);

Комплекты, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют и направляют в ремонт. При нарушении целостности упаковки РИБ-Тестов и изменении их цвета РИБ-тесты подлежат замене. При наличии следов коррозии на контактах их зачищают наждачной бумагой № 0.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность рефлектометра согласно 3.3 РЭ.

Рефлектометры, у которых не удастся установить режимы работы согласно 3.3 РЭ, бракуют и направляют в ремонт.

6.3 Определение диапазона измерений КЖРТ и допускаемой относительной погрешности измерений

Определение диапазона измерения концентраций КЖРТ и относительной погрешности измерения проводят для каждого компонента не менее, чем в трех точках диапазона измерений, расположенных на начальном (0 – 20 %), среднем (45 – 55 %) и конечном (80 – 100 %) участках рабочего диапазона с использованием контрольных растворов, приготовленных по методикам, приведенным в приложении А.

6.3.1 Подготавливают комплект к работе и проверяют его работоспособность по 6.2. Готовят контрольные растворы по приложению А.

6.3.2 Проводят измерение концентрации гептила в контрольных растворах концентрацией, мг/дм^3 : 0,01; 10; 500 (приложение А) следующим образом:

Вскрыть упаковку с полосками РИБ-Гептил-Теста и упаковку с полосками РИБ-Гептил-Фона. Включить прибор кнопкой ВКЛ. Нажатием кнопки МЕТОД выбирать вид определяемого компонента *Гептил* и диапазон определяемых концентраций.

Погрузить индикаторную полосу РИБ-Гептил-Фона в контрольный раствор известной концентрации на 1 с. Через 1 - 2 мин нанести на цветную реакционную зону полосы каплю 1%-ного раствора гидроокиси натрия ($\text{pH}=11$). Для определения концентрации 0,01 мг/дм^3 до нанесения гидроокиси натрия проводят концентрирование раствора путем пропускания 10 см^3 раствора с помощью ПУ через реакционную зону РИБ-Гептил-Фона в камеру ПУ и обратно в течение 5 мин. Вставить индикаторную полосу в кюветный блок. Нажать кнопку ФОН. На экране появится надпись

Фон готов

Результат фонового замера сохраняется в памяти прибора и учитывается при определении концентрации гептила для всей серии измерений.

Погрузить индикаторную полосу РИБ-Гептил-Теста в контрольный раствор той же концентрации на 1 с, через 1 - 2 мин нанести на цветную реакционную зону полосы каплю 1%-ного раствора гидроокиси натрия ($\text{pH}=11$). Для определения концентрации 0,01 мг/дм^3 до нанесения гидроокиси натрия проводят концентрирование раствора путем пропускания 10 см^3 раствора с помощью ПУ через реакционную зону РИБ-Гептил-Теста в камеру ПУ и обратно в течение 5 мин. Вставить индикаторную полосу в кюветный блок. Нажать кнопку ИЗМ. На экране появится надпись

Гептил
(значение концентрации)

Операцию проводят для каждого контрольного раствора не менее 3-х раз.

6.3.3 Проводят измерение концентрации меланжа в контрольных растворах концентрацией, мг/дм^3 : 25; 50; 500 (приложение А) следующим образом:

Вскрыть упаковку с полосками РИБ-Меланж-Теста и упаковку с полосками РИБ- Меланж -Фона. Включить прибор кнопкой ВКЛ, нажатием кнопки МЕТОД выбирают вид определяемого компонента *Меланж* и диапазон определяемых концентраций.

Погрузить индикаторную полосу РИБ- Меланж -Фона в контрольный раствор известной концентрации на 1 с, через 1 - 2 мин вставить ее в кюветный блок. Нажать кнопку ФОН. На экране появится надпись

Фон готов

Результат фонового замера сохраняется в памяти прибора и учитывается при определении концентрации меланжа для всей серии измерений.

Погрузить индикаторную полосу РИБ- Меланж -Теста в контрольный раствор той же концентрации на 1 с, через 1 -2 мин вставить ее в кюветный блок. Нажать кнопку ИЗМ. На экране появится надпись

Меланж
(значение концентрации)

Операцию проводят для каждого контрольного раствора не менее 3-х раз.

6.3.4 Проводят измерение концентрации пероксида водорода в контрольных растворах концентрацией, мг/дм³ : 0,05; 5; 100 (приложение А) следующим образом:

Вскрыть упаковку с полосками РИБ-Пероксид-Теста и упаковку с полосками РИБ-Пероксид-Фона. Включить прибор кнопкой ВКЛ, нажатием кнопки МЕТОД выбирают вид определяемого компонента *Пероксид водорода* и диапазон определяемых концентраций. Погрузить индикаторную полосу РИБ-Пероксид-Фона в контрольный раствор известной концентрации на 1 с, через 1 - 2 мин вставить ее в кюветный блок. Нажать кнопку ФОН. На экране появится надпись

Фон готов

Результат фонового замера сохраняется в памяти прибора и учитывается при определении концентрации пероксида водорода для всей серии измерений.

Погрузить индикаторную полосу РИБ-Пероксид-Теста в контрольный раствор той же концентрации на 1 с, через 1 -2 мин вставить ее в кюветный блок. Нажать кнопку ИЗМ. На экране появится надпись

Пероксид водорода
(значение концентрации)

Операцию проводят для каждого контрольного раствора не менее 3-х раз.

6.3.5 Значение относительной погрешности при измерении концентрации КЖРТ вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{\bar{X} - X}{X} \times 100 \%, \quad (1)$$

где $\bar{X}$ – среднее арифметическое измеренное значение концентрации компонента, мг/ дм³ ;

X – действительное значение концентрации компонента в контрольном растворе, мг/ дм³.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность измерения не более 50 % .

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи “Свидетельства о поверке” или нанесением оттиска поверительного клейма на техническую документацию или на рефлектометр в соответствии с ПР 50.2.006 и ПР 50.2.007.

7.2 Комплект, не удовлетворяющий хотя бы одному из требований п.п.6.1 – 6.5 настоящей методики, признается непригодным и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей “Извещения о непригодности” с указанием причин по ПР50.2.006 или делают соответствующую запись в технической документации.

8 ЛИТЕРАТУРА

При разработке настоящей методики использованы нормативные документы:

1. Комплект переносной индикаторный КПИ-ОПС. Руководство по эксплуатации КДЦТ 414212.007 РЭ.
2. ПР50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений".
3. ПР 50.2.007 "ГСИ. Поверительные клейма".
4. РМГ 51-2002

Генеральный директор ООО НПП "ЭКОНИКС"



Д.В. Красный

Главный метролог ООО НПП "ЭКОНИКС"



О.Т. Рудягина

Научный сотрудник ГЦИ СИ "Воентест"
32 ГНИИИ МО РФ



С.С. Калинин

Приложение А

МЕТОДИКА

Приготовления контрольных растворов для проверки метрологических
характеристик комплекта индикаторных реактивных средств
для определения КЖРТ в объектах природной среды
КПИ-ОПС

Настоящая методика устанавливает метод приготовления контрольных смесей для проверки метрологических характеристик комплекта индикаторных реактивных средств для определения КЖРТ в объектах природной среды КПИ-ОПС.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Для проверки диапазона и погрешности измерений концентраций КЖРТ с помощью комплекта КПИ-ОПС готовят контрольные растворы содержащие, мг/дм³:

- гептила 0,01; 10; 500;
- меланжа (амила) 25; 50; 500;
- пероксида водорода 0,05; 5; 20.

1.2 Контрольные растворы готовят объемно-весовым методом.

2. ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ

Колбы мерные 2-5-2, вместимостью 100, 200, 500, 1000 см³, 2-й класс точности по ГОСТ 1770-74.

Пипетки мерные 2-2-1, 2-й класс точности, вместимостью 1, 2, 5, 10, 25 см³ по ГОСТ 29227-91.

Термометр лабораторный с ценой деления 0,1 °С по ГОСТ 215-73.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Кислота уксусная по ГОСТ 61-75.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328-77.

Гептил по ГОСТ 17803-72.

Меланж по ГОСТ В 18112-72.

30-% водный раствор перекиси водорода (пергидроль) по ГОСТ 177-88.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При выполнении работ по приготовлению растворов необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.005-88.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЯ

4.1 К работе по приготовлению контрольных растворов допускаются лица, ознакомленные с настоящей методикой и имеющие квалификацию не ниже техника химика-аналитика.

5 ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

5.1 Перед проведением операций по приготовлению контрольных растворов используемые реактивы и химическую посуду выдерживают в помещении, где готовят растворы, в течение не менее 2-х часов.

5.1.1 Температура окружающей среды при приготовлении контрольных растворов 20 ± 5 °С.

5.2 Методика приготовления контрольных растворов гептила массовой концентрацией 0,01; 10; 500 мг/дм³.

5.2.1 Контрольный раствор гептила, массовая концентрация 500 мг/дм³.

Под тягой отбирают пипеткой 0,65 см³ гептила, переводят навеску в мерную колбу вместимостью 500 см³, добавляют 250 см³ дистиллированной воды и несколько капель уксусной кислоты, затем доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,46 \%$.

5.2.2 Контрольный раствор гептила, массовая концентрация 10 мг/дм^3 .

Отбирают пипеткой 10 см^3 раствора концентрацией 500 мг/дм^3 по 5.2.1, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см^3 и доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,74 \%$.

5.2.3 Контрольный раствор гептила, массовая концентрация $0,01 \text{ мг/дм}^3$.

Отбирают пипеткой 1 см^3 раствора концентрацией 10 мг/дм^3 по 5.2.2, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см^3 и доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 3,20 \%$.

5.3 Методика приготовления контрольных растворов меланжа массовой концентрацией 25; 50; 500 мг/дм^3

5.3.1 Исходный раствор меланжа.

Отбирают пипеткой 10 см^3 меланжа, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см^3 и доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 1,72 \%$.

5.3.2 Контрольные растворы меланжа массовой концентрацией 25; 50; 500 мг/дм^3 готовят из исходного раствора методом разбавления.

5.3.2.1 Контрольный раствор меланжа, массовая концентрация 500 мг/дм^3 .

Отбирают пипеткой $1,85 \text{ см}^3$ исходного раствора меланжа по 5.3.1, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см^3 , растворяют и доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,19 \%$.

5.3.2.2 Контрольный раствор меланжа, массовая концентрация 50 мг/дм^3 .

Отбирают пипеткой 10 см^3 раствора концентрацией 500 мг/дм^3 по 5.3.2.1, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и разбавляют до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,46 \%$.

5.3.2.3 Контрольный раствор меланжа, массовая концентрация 25 мг/дм^3 .

Отбирают пипеткой 10 см^3 раствора концентрацией 500 мг/дм^3 по 5.3.2.1, переносят в мерную колбу вместимостью 200 см^3 и разбавляют до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,45 \%$.

5.4 Методика приготовления контрольных растворов пероксида водорода

5.4.1 Исходный раствор пероксида водорода концентрацией 1 г/дм^3 .

Отбирают пипеткой $1,51 \text{ см}^3$ пергидроля, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см^3 , растворяют и доводят до метки дистиллированной водой.

5.4.2 Контрольные растворы пероксида водорода массовой концентрации 0,05; 5; 20 мг/дм^3 готовят из исходного раствора методом разбавления.

5.4.2.1 Контрольный раствор пероксида водорода, массовая концентрация 20 мг/дм^3 .

Отбирают пипеткой 2 см^3 исходного раствора концентрацией 1 г/дм^3 по 5.4.1, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,45 \%$.

5.4.2.2 Контрольный раствор пероксида водорода, массовая концентрация 5 мг/дм^3 .

Отбирают пипеткой 25 см^3 раствора концентрацией 20 мг/дм^3 по 5.4.2.1, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и разбавляют до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 2,70 \%$.

5.4.2.3 Контрольный раствор пероксида водорода, массовая концентрация $0,05 \text{ мг/дм}^3$.

Отбирают пипеткой 10 см³ раствора концентрацией 5 мг/дм³ по 5.4.2.2, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят до метки дистиллированной водой.

Погрешность приготовления контрольного раствора составляет $\pm 3,0 \%$.

6 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

6.1 Погрешность приготовления контрольных растворов объемно-весовым методом определяется допускаемыми отклонениями мерной посуды от номинальных значений, погрешностями при взвешивании реактивов и погрешностями, возникающими из-за ограниченной степени чистоты исходных реактивов.

Погрешность при доверительной вероятности 0,95 и равномерном распределении погрешностей рассчитывается по формуле:

$$\delta_c = 1,1 \sqrt{\sum (\delta_{vk})^2 + \sum (\delta_{vn})^2 + \sum (\delta_m)^2 + \sum (\delta_r)^2} \quad (1)$$

где δ_{vk} - относительная погрешность вместимости колбы;

δ_{vn} - относительная погрешность вместимости пипетки;

δ_m - относительная погрешность взвешивания навески реактивов;

δ_r - относительная погрешность, учитывающая степень чистоты исходных реактивов.

6.2 Погрешность приготовления контрольных растворов гептила

6.2.1 Погрешность приготовления контрольного раствора гептила массовой концентрацией 500 мг/дм³ по 5.2.1 включает в себя относительную погрешность вместимости пипетки на 1 см³ (δ_{vn}), относительную погрешность вместимости колбы на 500 см³ (δ_{vk}) и погрешность, учитывающую степень чистоты гептила δ_r .

6.2.1.1 Относительная погрешность вместимости пипетки на 1 см³ ($\delta_{vn} = \pm 1,0 \%$),

6.2.1.2 Относительная погрешность вместимости колбы на 500 см³ согласно ГОСТ 1770-74 составляет $\pm 0,4 \text{ см}^3$, следовательно $\delta_{vk} = \pm 0,08 \%$.

6.2.1.3 Согласно ГОСТ В 17803-72 содержание основного вещества в гептиле составляет 98 %, следовательно $\delta_r = 2 \%$.

6.2.1.4 Погрешность приготовления контрольного раствора гептила массовой концентрацией 500 мг/дм³ по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c1} = 1,1 \sqrt{(1)^2 + (0,08)^2 + (2)^2} = 2,46 \%$$

6.2.2 Погрешность приготовления контрольного раствора гептила массовой концентрацией 10 мг/дм³ по 5.2.2 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 500 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,08 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 10 см³, которая согласно ГОСТ 29227-91 составляет $\pm 0,04 \text{ см}^3$, т.е. $\delta_{vn} = \pm 0,4 \%$, а также относительную погрешность приготовления контрольного раствора гептила массовой концентрацией 500 мг/дм³ по 5.2.1 ($\delta_{c1} = 2,46 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c2} = 1,1 \sqrt{(0,08)^2 + (0,4)^2 + (2,46)^2} = 2,74 \%$$

6.2.3 Погрешность приготовления контрольного раствора гептила массовой концентрацией 0,01 мг/дм³ по 5.2.3 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 1000 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,06 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 1 см³ ($\delta_{vn} = \pm 1,0 \%$), а также относительную погрешность приготовления контрольного раствора гептила массовой концентрацией 10 мг/дм³ по 5.2.2 ($\delta_{c3} = 2,74 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c4} = 1,1\sqrt{(0,06)^2 + (1,0)^2 + (2,74)^2} = 3,20 \%$$

6.3 Погрешность приготовления контрольных растворов меланжа

6.3.1 Погрешность приготовления исходного раствора меланжа по 5.3.1 включает в себя относительную погрешность колбы вместимостью 100 см³, ($\delta_{vk} = \pm 0,2 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 10 см³ ($\delta_{vn} = \pm 0,4 \%$), и погрешность, учитывающую степень чистоты реактива δ_r . Согласно ГОСТ В 17656-72 содержание основного вещества в амиле составляет 98,5 %, следовательно $\delta_r = 1,5 \%$. Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c1} = 1,1\sqrt{(0,2)^2 + (0,4)^2 + (1,5)^2} = 1,72 \%$$

6.3.2 Погрешность приготовления контрольного раствора меланжа массовой концентрацией 500 мг/дм³ по 5.3.2.1 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 500 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,08 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 2 см³ ($\delta_{vn} = \pm 1,0 \%$) и относительную погрешность приготовления исходного раствора по 5.3.1 ($\delta_{c0} = 1,72 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c1} = 1,1\sqrt{(0,08)^2 + (1,0)^2 + (1,72)^2} = 2,19 \%$$

6.3.3 Погрешность приготовления контрольного раствора меланжа (амила), массовой концентрацией 50 мг/дм³ по 5.3.2.2 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 100 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,2 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 10 см³ ($\delta_{vn} = \pm 0,4 \%$), а также относительную погрешность приготовления контрольного раствора массовой концентрацией 500 мг/дм³ по 5.3.2.1 ($\delta_{c3} = 2,19 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c2} = 1,1\sqrt{(0,2)^2 + (0,4)^2 + (2,19)^2} = 2,46 \%$$

6.3.3 Погрешность приготовления контрольного раствора меланжа массовой концентрацией 25 мг/дм³ по 5.3.2.3 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 200 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,15 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 10 см³ ($\delta_{vn} = \pm 0,4 \%$), а также относительную погрешность приготовления контрольного раствора массовой концентрацией 500 мг/дм³ по 5.3.1 ($\delta_{c1} = 2,19 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{c3} = 1,1\sqrt{(0,15)^2 + (0,4)^2 + (2,19)^2} = 2,45 \%$$

6.4 Погрешность приготовления контрольных растворов пероксида водорода

6.4.1 Погрешность приготовления исходного раствора пероксида водорода концентрацией 1 г/дм³ по 5.4.1 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 500 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,08 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 2 см³ ($\delta_{vn} = \pm 1,0 \%$), и погрешность, учитывающую степень чистоты пероксида водорода $\delta_r = 1,5 \%$. Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{C_0} = 1,1\sqrt{(0,08)^2 + (1,0)^2 + (1,5)^2} = 1,98 \%$$

6.4.2 Погрешность приготовления контрольного раствора пероксида водорода массовой концентрацией 20 мг/дм³ по 5.4.2.1 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 100 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,2 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 2 см³ ($\delta_{vn} = \pm 1,0 \%$), а также относительную погрешность приготовления исходного раствора концентрацией 1 г/дм³ по 5.4.1 ($\delta_{C_0} = 1,98 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{C_1} = 1,1\sqrt{(0,2)^2 + (1,0)^2 + (1,98)^2} = 2,45 \%$$

6.4.3 Погрешность приготовления контрольного раствора пероксида водорода массовой концентрацией 5 мг/дм³ по 5.4.2.2 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 100 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,2 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 25 см³ ($\delta_{vn} = \pm 0,24 \%$), а также относительную погрешность приготовления контрольного раствора пероксида водорода массовой концентрацией 20 мг/дм³ по 5.4.2.1 ($\delta_{C_1} = 2,45 \%$).

Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{C_2} = 1,1\sqrt{(0,2)^2 + (0,24)^2 + (2,45)^2} = 2,70 \%$$

6.4.4 Погрешность приготовления контрольного раствора пероксида водорода массовой концентрацией 0,05 мг/дм³ по 5.4.2.3 включает в себя относительную погрешность вместимости колбы на 1000 см³ ($\delta_{vk} = \pm 0,06 \%$), относительную погрешность вместимости пипетки на 10 см³ ($\delta_{vn} = \pm 0,4 \%$), а также относительную погрешность приготовления контрольного раствора пероксида водорода массовой концентрацией 5 мг/дм³ по 5.4.2.2 ($\delta_{C_1} = 2,70 \%$). Таким образом, погрешность по формуле (1) будет равна:

$$\delta_{C_2} = 1,1\sqrt{(0,06)^2 + (0,4)^2 + (2,70)^2} = 3,00 \%$$