

ЦАКТ.407369.005

ОКПД 2 26.51.52.110



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

ФБУ «Пензенский ЦСМ»

Ю. Г. Тюрина

2021

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ПАО «Электромеханика»

А. В. Наземнов

2021

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

ОБЪЕМА И МАССЫ ТОПЛИВА ТЕПЛОВЫЗОВ

КВАРТА-МП

Методика поверки

ЦАКТ.407369.005 Д1

с изменением № 1

Метрологическая экспертиза

Главный конструктор направления -
зав.отделом 103

Д.В. Загарин

2021

Зав.сектором

В.Е. Гранов

2021

Проверил

В.Е. Гранов

2021

Разработал

Е.А. Рыбкова

2021

Нормоконтролер

Л.А. Синцова

2021

Литера А

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
БГА 1	30.09.2021 14:44			

[illegible]

				ЦАКТ.407369.005 Д1		Лист
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		24
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
ОБЪЕМА И МАССЫ ТОПЛИВА ТЕПЛОВЗОВ
КВАРТА-МП
Методика поверки
ЦАКТ.407369.005 Д1
с изменением № 1

Изготовитель: ПАО "Электромеханика"
Российская Федерация, 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/53

Содержание

1	Общие положения	4
2	Операции поверки	5
3	Средства поверки	5
4	Требования к квалификации поверителей	7
5	Требования безопасности	7
6	Условия поверки	8
7	Подготовка к поверке	8
8	Проведение поверки	9
	8.1 Проверка результатов поверки измерительных компонентов комплексов КВАРТА-МП	9
	8.2 Проверка комплектности и внешнего вида	9
	8.3 Проверка функционирования	10
	8.4 Проверка диапазона и погрешности измерений температуры топлива в топливном баке тепловоза (по двум каналам)	10
	8.5 Проверка диапазона и погрешности измерений плотности топлива в топливном баке тепловоза	10
	8.6 Проверка диапазона и погрешности измерений объема топлива в топливном баке тепловоза при температуре измерений	11
	8.7 Проверка диапазона и погрешности измерений массы топлива в топливном баке тепловоза	18
	8.8 Идентификация программного обеспечения комплексов КВАРТА-МП	18
9	Оформление результатов поверки	19
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола проверки приведенной погрешности измерений объема топлива	20

Настоящая методика поверки устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок комплексов измерительных объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП (далее – комплексы КВАРТА-МП), предназначенных для измерений температуры, объема, плотности и массы дизельного топлива в топливных баках тепловозов.

1 Общие положения

1.1 Первичную поверку комплексов КВАРТА-МП выполняют перед вводом в эксплуатацию.

1.2 Периодическую поверку комплексов КВАРТА-МП выполняют в процессе эксплуатации через установленный межповерочный интервал.

1.3 Периодичность поверки (межповерочный интервал) комплексов КВАРТА-МП – 2 года.

1.4 Измерительные компоненты - системы измерительные «СЕНС» 014-11 (далее по тексту - системы измерительные «СЕНС») комплексов КВАРТА-МП поверяют с межповерочным интервалом, установленным при утверждении их типа.

1.5 При замене измерительных компонентов – систем измерительных «СЕНС» на аналогичные, комплексы КВАРТА-МП подвергают поверке. В этом случае собственником комплексов КВАРТА-МП должен быть оформлен акт об изменениях в комплектности.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица А.4 – Результаты экспериментальных исследований

№ изме- рения (№ дозы)	Текущие значения параметров топлива, используемого при поверке				
	Показа- ния счетчика жидкости, $V_i, \text{дм}^3 (\text{л})$	Объем дозы, прошедшей через счетчик жидкости, $V_i, \text{дм}^3 (\text{л})$	Температура топлива, установлен-ная для групп измерений, $T_{\text{ж}}, ^\circ\text{C}$	Действительное значение дозы топлива, поступившей в топливный бак, $V_{\text{н}},$ $\text{дм}^3 (\text{л})$	Действительное значение объема топлива, поступившего в топливный бак при текущей температуре, $V_{\text{н}}, \text{дм}^3 (\text{л})$
1	2	3	4	5	6
0					
1					
2					
3					
...					
i					
...					
N					

Продолжение таблицы А.4

Текущие результаты измерений комплекса КВАРТА-МП		Приведенная погрешность измерений объема по результатам поверки при текущей температуре, $\gamma V_i, \%$	Приведенная погрешность измерений объема по техническим условиям при текущей температуре, $\gamma V_{\text{н}}, \%$	Результаты поверки, соотв. / не соотв.
Значение объема топлива при текущей температуре, $V_{\text{н}}, \text{дм}^3 (\text{л})$	Температура топлива, $T_{\text{ж}}, ^\circ\text{C}$			
7	8	9	10	11

Проверку выполнил: _____
Должность _____ Подпись _____ Ф.И.О. _____

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола проверки приведенной погрешности измерений
объема топлива

ПРОТОКОЛ

проверки приведенной погрешности измерений объема топлива
комплекса измерительного объема и массы топлива тепловозов
КВАРТА-МП

Таблица А.1 – Общие данные

Зав. № комплекса КВАРТА-МП	Тип, зав. № локомотива	Место проведения проверки	Дата проведения проверки	Приборы и оборудование, используемые при проверке
1	2	3	4	5

Таблица А.2 – Характеристики топливного бака

Максимальный (номинальный) объем, $V_{\max}$, дм^3 (л)	Максимальный уровень, $H_{\max}$, мм

Таблица А.3 – Условия проведения проверки

Температура воздуха, °С	Наклон топливного бака локомотива, мм/м		Параметры топлива, отпускаемого топливозадаточной колонкой, в процессе проверки			
	продоль- ный	попереч- ный	Установ- ленный расход, дм^3 (л)/с	Температура, °С в начале, T_{k1}	в конце, T_{k2}	Плотность, кг/м^3 в начале, ρ_{k1} в конце, ρ_{k2}

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки (таблица 3.1)
1 Проверка результатов поверки измерительных компонентов комплексов КВАРТА-МП	8.1	–
2 Проверка комплектности и внешнего вида	8.2	–
3 Проверка функционирования	8.3	8
4 Проверка диапазона и погрешности измерений температуры топлива в топливном баке тепловоза (по двум каналам)	8.4	–
5 Проверка диапазона и погрешности измерений плотности топлива в топливном баке тепловоза	8.5	–
6 Проверка диапазона и погрешности измерений объема топлива в топливном баке тепловоза при температуре измерений	8.6	1–7
7 Проверка диапазона и погрешности измерений массы топлива в топливном баке тепловоза	8.7	–
8 Идентификация программного обеспечения комплексов КВАРТА-МП	8.8	8

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

Средства испытаний	Характеристики	Тип
1 Термометр	Диапазон измерений от минус 40 °С до плюс 60 °С; пределы погрешности $\pm 0,5$ °С. Диапазон измерений до 90 % при плюс 30 °С; пределы погрешности ± 2 %	ИВА-6А
2 Барометр	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа; пределы погрешности $\pm 0,7$ кПа	БАММ-1
3 Счетчик жидкости	Диапазон расхода жидкости от 2 до 25 м ³ /ч, отн. погрешность $\pm 0,15$ % или $\pm 0,25$ %, или $\pm 0,5$ %. Цена деления 0,1 дм ³	СЖ-ППО
4 Локомотивная топливораздаточная колонка	Диапазон расхода жидкости от 3000 до 24000 л/ч. Давление жидкости до 6 кПа	А1066.02
5 Уровень с микрометрической подачей амплулы	Пределы измерения ± 30 мм/м; пределы погрешности $\pm 0,1$ мм/м	Модель 120, тип 2
6 Ареометр стеклянный	Диапазон измерения плотности от 830 до 890 кг/м ³ ; пределы погрешности $\pm 0,5$ кг/м ³ . Диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 35 °С; пределы погрешности $\pm 0,5$ °С	АНТ-2 по ГОСТ 18481-81
7 Цилиндр для ареометров стеклянный	Высота цилиндра, не менее 330 мм. Диаметр цилиндра, не менее 50 мм	по ГОСТ 18481-81
8 Устройство регистрации и индикации		УРИ ЦАКТ.467846.005

Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, обладающих требуемыми характеристиками.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требующих к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

где δ_k – пределы допускаемой относительной погрешности счетчика жидкости топливораздаточной колонки, %;
 $\alpha = 12,5 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара;
 $\Delta\Theta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры топлива в топливном баке, $^{\circ}\text{C}$.
 Результаты вычислений занести в протокол (приложение А, таблица А.4, столбец 10).

8.6.28 Результаты проверки диапазона и приведенной погрешности измерений объема топлива в топливном баке тепловоза при температуре измерений являются положительными, если для всех i выполняется условие

$$|\gamma V_{ni}| < |\gamma V_i|. \quad (8.15)$$

8.7 Проверка диапазона и погрешности измерений массы топлива в топливном баке тепловоза

8.7.1 Диапазон и пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массы топлива в топливном баке тепловоза полностью определяются результатами проверки по 8.1, 8.4, 8.5 и 8.6. Положительный результат проверки по всем этим пунктам, является положительным и по данному пункту.

8.8 Идентификация программного обеспечения комплексов КВАРТА–МП

8.8.1 В соответствии с указаниями паспорта на УРИ ЦАКТ.467846.005 ПС считывают с комплексов КВАРТА–МП номер версии программного обеспечения и сличают считанный номер версии программного обеспечения с приведенным в описании типа на комплексы КВАРТА–МП.

Результат проверки считается положительным, если номер версии установленного программного обеспечения соответствует указанному в описании типа.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.8.2 В соответствии с указаниями паспорта на УРИ ЦАКТ.467846.005 ПС считывают с комплексов КВАРТА–МП контрольную сумму градуировочной таблицы и сличают контрольную сумму с приведенной в паспорте.

Результат проверки считается положительным, если контрольная сумма соответствует указанной в паспорте.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки комплексов КВАРТА–МП допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на комплексы КВАРТА–МП и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года и группу по электробезопасности не ниже II.

5 Требования безопасности

5.1 Лица, выполняющие измерения, должны пройти обучение и инструктаж по охране труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

5.2 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных ГОСТ 12.1.005-88.

5.3 При выполнении работ по отбору проб необходимо соблюдать правила технической пожарной безопасности при обращении с нефтепродуктами:

- при отборе проб пробоотборщик должен стоять спиной к ветру в целях предотвращения вдыхания паров нефтепродуктов;
- в местах отбора проб должны быть установлены светильники во взрывозащищенном исполнении;
- отбор проб проводят в специальной одежде и обуви, изготовленных из материалов, не накапливающих статическое электричество, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.124-83.

5.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150)», а также требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на технические средства, входящие в состав комплексов КВАРТА–МП, и на средства поверки.

6 Условия поверки

6.1 Условия проведения поверки комплексов КВАРТА-МП должны соответствовать условиям их эксплуатации, приведенным в технической документации на комплексы КВАРТА-МП, но не выходящей за нормированные условия применения средств поверки.

7 Подготовка к поверке

7.1 На поверку представляются следующие документы:

- описание типа комплексов КВАРТА-МП;
- комплект измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП. Руководство по эксплуатации ЦАКТ.407369.005 РЭ;
- комплект измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП. Формуляр ЦАКТ.407369.005 ФО;
- данные о действующей поверке измерительных компонентов, входящих в комплексы КВАРТА-МП;
- комплект эксплуатационной документации на поставляемые технические устройства.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала объектов к местам установки технических средств комплексов КВАРТА-МП в соответствии с порядком, принятым у владельца комплексов КВАРТА-МП по размещению эталонов, отключению при необходимости поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки и вспомогательные технические средства устанавливаются и поддерживаются в рабочих условиях применения в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них;

где V_{ni} – действительное значение объема i -ой дозы, поступившей в топливный бак, вычисленной по формуле (8.10), $dm^3(n)$;

β - коэффициент объемного расширения дизельного топлива, $1/^\circ C$ (его значение вычисляется по формуле (Е.5) ГОСТ 8.570-2000 или берется из таблицы 8.1);

T_{ni} – значение температуры топлива, полученное комплексом КВАРТА-МП в результате измерения, после поступления в него i -ой дозы топлива, $^\circ C$;

T_{ni} – значение температуры топлива, полученное комплексом КВАРТА-МП в результате измерения, после поступления в него i -ой дозы топлива, $^\circ C$;

i – число налитых в топливный бак доз топлива;

j - порядковый номер налитой дозы топлива равный 0, 1, 2, ... i ($j=0$ для начальной дозы топлива).

Примечание – Значение каждого j -го слагаемого, входящего в формулу (8.11), для которого выполняется условие

$$|T_{ni} - T_{nj}| \leq 2^\circ C, \quad (8.12)$$

учитывается при суммировании без температурной поправки, то есть для него выражение в квадратных скобках считается равным нулю.

8.6.26 Вычислить значение γV_{ni} приведенной погрешности измерений объема топлива при текущей температуре T_{ni} в каждой i -ой проверяемой точке по формуле

$$\gamma V_{ni} = \frac{V_{ni} - V_{ni}^*}{V_{ni}^*} \cdot 100, \quad (8.13)$$

где V_{ni} – измеренное комплексом КВАРТА-МП значение объема топлива после заливки в топливный бак i -ой дозы топлива, $dm^3(n)$;

V_{ni}^* – максимальное значение объема топливного бака, $dm^3(n)$;

V_{ni} - действительное значение объема топлива после заливки в топливный бак i -ой дозы топлива, рассчитанное по формуле (8.11), $dm^3(n)$.

Результаты вычислений занести в протокол (приложение А, таблица А.4, столбец 9).

8.6.27 Вычислить значение γV_i приведенной погрешности измерений объема топлива, заданной в технических условиях для каждой i -ой проверяемой точке по формуле

$$\gamma V_i = \pm \left[1,2 \cdot \frac{V_{ei}}{V_{max}} \cdot |\delta_k| + \left(2,4 \cdot \frac{1}{H_{max}} + \frac{V_{ei}}{V_{max}} \cdot 2 \cdot \alpha \cdot |\Delta\theta| \right) \cdot 100 \right], \quad (8.14)$$

8.6.23 Если условие по 8.6.22 выполняется, то действительное значение объема i -ой дозы V_{ni} , поступившей в топливный бак, считается равным объему данной дозы, зафиксированному счетчиком жидкости v_i .

8.6.24 При невыполнении условия по 8.6.22, действительное значение объема i -ой дозы V_{ni} , dm^3 (n), поступившей в топливный бак, вычисляется по формуле

$$V_{ni} = v_i \cdot [1 + \beta \cdot (T_{ni} - T_{kj})], \quad (8.10)$$

где v_i – объем i -ой дозы, зафиксированный счетчиком жидкости топливозадаточной колонки, dm^3 (n);

β – коэффициент объемного расширения топлива, $1/^\circ C$. Его значение, вычисляется по формуле (Е.5) ГОСТ 8.570-2000, или берется из таблицы 8.1, в зависимости от плотности дизельного топлива, прошедшего через счетчик жидкости;

T_{ni} – значение температуры топлива, полученное комплексом КВАРТА-МП в результате измерения, после поступления в него i -ой дозы топлива, относящейся к j -ой группе (образованной по 8.6.21, перечислениям б) и в)), $^\circ C$;

T_{kj} – значение температуры топлива, отпускаемого топливозадаточной колонкой, соответствующее j -й группе измерений, к которой относится i -я доза топлива, $^\circ C$;

i – порядковый номер дозы топлива; $i = 0, 1, 2, \dots N$.

Таблица 8.1

Плотность дизельного топлива, kg/m^3	β
от 810 до 820 включительно	0,000924
свыше 820 до 830 включительно	0,000897
свыше 830 до 840 включительно	0,000870
свыше 840 до 850 включительно	0,000844
свыше 850 до 860 включительно	0,000820
свыше 860 до 870 включительно	0,000795
свыше 870 до 880 включительно	0,00077

8.6.25 Вычислить действительное значение объема топлива V_{ni} , dm^3 (n), в каждой i -ой проверяемой точке по формуле

$$V_{ni} = \sum_{j=0}^i v_{nj} \cdot [1 + \beta \cdot (T_{ni} - T_{nj})], \quad (8.11)$$

– все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подключение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

8 Проведение поверки

8.1 Проверка результатов поверки измерительных компонентов комплексов КВАРТА-МП

8.1.1 Проверка результатов поверки измерительных компонентов комплексов КВАРТА-МП проводится путем проверки данных о действующей поверке для всех систем измерительных «СЕНС», входящих в состав комплексов КВАРТА-МП. Все измерительные компоненты должны иметь действующую поверку.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.2 Проверка комплектности и внешнего вида

8.2.1 Проверка комплектности комплексов КВАРТА-МП проводится на соответствие состава предъявленного образца с составом, приведенным в технической документации на комплексы КВАРТА-МП.

Считается, что проверка прошла успешно, если комплектность комплексов КВАРТА-МП соответствует требованиям технической документации.

8.2.2 При проведении внешнего осмотра комплексов КВАРТА-МП проверяют:

– отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав комплексов КВАРТА-МП;

– состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они должны соответствовать технической документации (ТД) на комплексы КВАРТА-МП и не иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;

– наличие действующих пломб в установленных местах, соответствие заводских номеров технических компонентов комплексов КВАРТА-МП номерам, указанным в эксплуатационной документации;

– наличие заземляющих клемм (или клемм на корпусах) и заземлений компонентов, входящих в состав комплексов КВАРТА-МП;

– возможность безопасного доступа к тем точкам измерительных компонентов комплексов КВАРТА-МП, где необходимо произвести подключение испытательного оборудования.

8.3 Проверка функционирования

8.3.1 Визуализация результатов измерений осуществляется с помощью устройства регистрации и индикации УРИ ЦАКТ.467846.005 (далее – УРИ), для чего подключить УРИ, соединив разъем XS2 УРИ и разъем ХР1 «CAN» БУТ (разъем ХР2 «CAN» для БУТ-Р1). Работу с УРИ проводить в соответствии с паспортом ЦАКТ.467846.005 ПС.

8.3.2 Проверку выполнения комплексами КВАРТА-МП функций визуализации результатов измерений выполнять следующим образом.

В соответствии с указаниями эксплуатационной документации представленных на проверку комплексов КВАРТА-МП выполнить вывод на индикацию результатов текущих измерений по одной физической величине, например, по объему топлива в баке тепловоза.

Результаты проверки считаются положительными, если при выполнении указанных действий на индикацию выводятся результаты измерений объема топлива в баке тепловоза.

8.4 Проверка диапазона и погрешности измерений температуры топлива в топливном баке тепловоза (по двум каналам)

8.4.1 Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры топлива в топливном баке тепловоза (по двум каналам) полностью определяются метрологическими характеристиками систем измерительных «СЕНС». Положительный результат проверки по 8.1 является положительным и по данному пункту.

8.5 Проверка диапазона и погрешности измерений плотности топлива в топливном баке тепловоза

8.5.1 Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности топлива в топливном баке

времени заполнения топливного бака), принимается среднее значение

$$T_k = \frac{T_{k1} + T_{k2}}{2}. \quad (8.5)$$

8.6.21 Если значение неравенства (8.4) не выполняется, то определяются значения температуры в установленных интервалах постоянства температуры следующим образом:

а) определяется число интервалов N_T постоянства температуры по следующей формуле

$$N_T = \text{Ent} \left(\frac{\Delta T_k + 0.5}{2} \right), \quad (8.6)$$

где $\text{Ent}()$ – операция округления числа (заключенного в скобки) по правилам: при дробной части < 0.5 дробная часть отбрасывается; при дробной части ≥ 0.5 – целая часть числа увеличивается на единицу;

б) разделить полную последовательность результатов измерений доз V_i топлива по 8.6.14...8.6.17, упорядоченную по времени получения результатов измерений, на N_T равных групп.

Примечание – Допускается отличие количества измерений в разных группах на $(N_T - 1)$;

в) значение температуры T_{ki} для каждой j -й группы измерений вычисляется по формуле

$$T_{kj} = T_{k1} + (2 \cdot j - 1), \quad \text{при } j = 1, 2, \dots, (N_T - 1) \quad (8.7)$$

$$T_{kj} = 0.5 \cdot (T_{k(N_T-1)} + T_{k2}), \quad \text{при } j = N_T, \quad (8.8)$$

где T_{k1} , T_{k2} – температуры, измеренные по 8.6.11 и 8.6.18, соответственно, в $^{\circ}\text{C}$.

8.6.22 Проверить выполнение условия

$$|T_{in} - T_{kj}| \leq 2^{\circ}\text{C}, \quad (8.9)$$

где T_{in} – значение температуры топлива, полученное комплексами КВАРТА-МП в результате измерения, после поступления в него i -ой дозы топлива, относящейся к j -ой группе (по 8.6.21, перечислениям б) и в), $^{\circ}\text{C}$;

T_{kj} – значение температуры топлива, отпускаемого тепловозадающей колонкой, соответствующее j -ой группе измерений, к которой относится i -ая доза топлива, $^{\circ}\text{C}$;

i – порядковый номер дозы топлива, $i = 0, 1, 2, \dots, N$.

8.6.16 Поочередно вливать в топливный бак дозы топлива, регламентированные в 8.6.10 с точностью, обеспечиваемой органами управления топливораздаточной колонки.

8.6.17 В каждой i -ой проверяемой точке:

а) зафиксировать по показаниям счетчика жидкости и занести в протокол (приложение А, таблица А.3.) значение объема (суммарного) V_i топлива, прошедшего через счетчик жидкости, и значение объема очередной дозы (объемного расхода) топлива v_i , дм^3 (л), вычисляемое по формуле

$$v_i = V_i - V_{i-1}, \quad (8.3)$$

где V_i , V_{i-1} – значение объема топлива, прошедшего через счетчик жидкости, после заливки i -ой дозы и до заливки i -ой дозы топлива, соответственно, дм^3 (л);

б) после истечения интервала времени не менее 3 мин с момента завершения подачи очередной i -ой дозы топлива в топливный бак, в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации комплекса КВАРТА-МП, вывести на индикацию результаты его измерений:

– объема топлива при текущей температуре – $V_{\text{тл}}$, дм^3 (л);

– температуры топлива – $T_{\text{тл}}$, $^{\circ}\text{C}$.

Занести в протокол значения $V_{\text{тл}}$, $T_{\text{тл}}$ (приложение А, таблица А.4, соответственно столбцы 8 и 9).

8.6.18 После завершения заливки последней дозы топлива в топливный бак тепловоза и выполнения действий по 8.6.17, отобрать из топливораздаточной колонки последовательно две точечных пробы и определить температуру и плотность дизельного топлива, отпускаяемого топливораздаточной колонкой в конце операции проверки по 8.6.11 (перечисления а)...в).

Занести результаты измерений температуры T_k и плотности ρ_k дизельного топлива в конце проверки в протокол (приложение А, таблица А.3, соответственно столбцы 6 и 8).

8.6.19 Проверить постоянство температуры топлива T_k , отпускаяемого топливораздаточной колонкой в течение выполнения операций проверки по 8.6.14...8.6.17, путем проверки выполнения следующего неравенства

$$\Delta T_k = |T_{k2} - T_{k1}| \leq 2^{\circ}\text{C}, \quad (8.4)$$

где T_{k1} , T_{k2} – температура из таблицы А.3 приложения А.

8.6.20 Если значение неравенства (8.4) выполняется, то в качестве температуры дизельного топлива, проходящего через счетчик жидкости топливораздаточной колонки (в течение всего

тепловоза полностью определяются метрологическими характеристиками систем измерительных «СЕНС». Положительный результат проверки по 8.1 является положительным и по данному пункту.

8.6 Проверка диапазона и погрешности измерений объема топлива в топливном баке тепловоза при температуре измерений

8.6.1 Топливный бак тепловоза должен быть освобожден от дизельного топлива, в том числе необходимо слить его остатки из отстойника.

8.6.2 Для проведения поверки тепловоз должен располагаться на ровном участке (уклон не более 0,005).

8.6.3 Процесс проверки погрешности измерений объема должен идти без значительных перерывов, приводящих к изменению объема и уровня дизельного топлива в топливном баке тепловоза, начиная с уровня, соответствующего нижнему пределу диапазона измерений объема, до уровня, соответствующего номинальной (полной) вместимости топливного бака.

8.6.4 Рабочий диапазон расхода дизельного топлива, подаваемого от топливораздаточной колонки в бак тепловоза в процессе выполнения проверки, должен находиться в пределах диапазона измерений используемого счетчика жидкости.

8.6.5 Показания используемого счетчика жидкости в процессе поверки должны отсчитываться по его шкале с максимально возможной точностью.

8.6.6 Скорость наполнения топливного бака в процессе испытаний не должна превышать 0,3 мм/с.

8.6.7 Тепловоз с установленным на нем комплексом КВАРТА-МП, подготовленный с учетом 8.6.1, 8.6.2, разместить в пункте экипировки в непосредственной близости от топливораздаточной колонки, оборудованной счетчиком нефтепродуктов.

8.6.8 Проверить горизонтальность расположения топливного бака тепловоза в продольном и поперечном направлениях с помощью уровня с микрометрической подачей ампулы. Результаты измерений не должны превышать значения, указанного в 8.6.2.

8.6.9 Определить по градуировочной таблице топливного бака тепловоза в составе комплекса КВАРТА-МП:

– минимальное значение объема дизельного топлива, с которого начинается градуировочная таблица – $V_{\min}^{\text{диз}}$;

– максимальное значение объема дизельного топлива, отраженное в градуировочной таблице – $V_{\max}^{\text{диз}}$.

Примечание – Допускается значения $V_{\min}^{\text{диз}}$, $V_{\max}^{\text{диз}}$ принимать равными, соответственно, нижнему и верхнему значению диапазона измерений объема топлива, указанным в эксплуатационной документации, предоставленного на поверку комплекса КВАРТА-МП.

8.6.10 Установить значения точек диапазона измерений объема, в которых проверяется относительная погрешность измерений, следующим образом:

- установить в качестве первой проверяемой точки – $V_{\min}^{\text{диз}}$;
- установить в качестве последней проверяемой точки – $V_{\max}^{\text{диз}}$;
- проверяемые точки должны следовать с интервалом

$V_{\text{доз}} = (300 \pm 10) \text{ дм}^3 (\text{л})$, то есть:

$$V_0 = V_{\min}^{\text{диз}}, V_1 = V_{\min}^{\text{диз}} + V_{\text{доз}}, V_2 = V_1 + V_{\text{доз}}, \dots, V_{n-1} = V_{n-2} + V_{\text{доз}},$$

$V_n = V_{\max}^{\text{диз}}$, причем $V_n - V_{n-1} \leq (300 \pm 100) \text{ дм}^3 (\text{л})$.

8.6.11 Отобрать из топливораздаточной колонки последовательно две точечных пробы дизельного топлива и выполнить измерения в следующей последовательности:

а) для каждой точечной пробы дизельного топлива выполнить следующие действия:

1) пробу дизельного топлива налить в цилиндр для ареометров, установленный на ровную поверхность, избегая образования пузырьков. Пузырьки воздуха, которые образуются на поверхности, снять фильтровальной бумагой.

Примечание – Температура цилиндра должна быть близка к температуре пробы, для чего цилиндр должен быть предварительно выдержан в условиях поверки не менее 30 мин (температура окружающей среды измеряется, например, с помощью термометра ареометра).

2) чистый сухой ареометр медленно и осторожно опустить в цилиндр с дизельным топливом, поддерживая ареометр за верхний конец, не допуская смачивания части стержня, расположенной выше уровня погружения ареометра.

3) когда ареометр установится, и прекратятся его колебания, отсчитать значение показания плотности ρ по верхнему краю мениска, при этом глаз должен находиться на уровне мениска. Одновременно отсчитать значение температуры T по термометру ареометра.

Примечание – Для выполнения отсчета температуры допускается приподнимать термометр ареометра над уровнем жидкости настолько, чтобы был виден верхний конец столбика термометрической жидкости;

б) определить температуру дизельного топлива T_k , °С, отпущаемого топливораздаточной колонкой, по формуле

$$T_k = \frac{T_1 + T_2}{2}, \quad (8.1)$$

где T_1 , T_2 – температура первой и второй точечных проб, соответственно, измеренные термометром ареометра, °С;

в) определить плотность дизельного топлива ρ_k , кг/м³, отпущаемого топливораздаточной колонкой, по формуле

$$\rho_k = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}, \quad (8.2)$$

где ρ_1 , ρ_2 – плотность первой и второй точечных проб, соответственно, измеренные ареометром, кг/м³;

г) занести результаты измерений температуры T_k и плотности ρ_k дизельного топлива в начале поверки в протокол (приложение А, таблица А.3, соответственно столбцы 5 и 7).

8.6.12 Соединить выход топливораздаточной колонки с горловиной заправки топлива топливного бака тепловоза посредством заправочного рукава. Заправочный рукав не должен иметь перегибов в вертикальной плоскости, в которых возможно скапливание остатков дюз топлива.

8.6.13 Установить указатели шкал счетчика жидкости (при необходимости) на нулевую отметку.

8.6.14 Включить подачу топлива и влить в топливный бак начальную дозу топлива, размер которой должен лежать в диапазоне от $V_{\min}^{\text{диз}}$ до $(V_{\min}^{\text{диз}} + 10)$, дм³ (л), и зафиксировать действительное значение начальной дозы – V_0 , дм³ (л).

8.6.15 После истечения интервала времени не менее 3 мин, в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации комплекса КВАРТА-МП, вывести на индикацию результаты измерений комплекса КВАРТА-МП:

– объема начальной дозы топлива при текущей температуре – $V_{\text{но}}$, дм³ (л);

– температуры топлива – $T_{\text{то}}$, °С.

Занести в протокол значения $V_{\text{но}}$ и $T_{\text{то}}$ (приложение А, таблица А.3, соответственно столбцы 8 и 9 нулевой строки).