

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Фёдоров

2021 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Колонки топливораздаточные «Топаз»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0303.МП

Москва
2021

Содержание

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	3
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
4	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1	Внешний осмотр	5
7.2	Подготовка к поверке и опробование	6
7.3	Проверка программного обеспечения	8
7.4	Проверка соответствия показаний указателей разового и суммарного учёта	9
7.5	Проверка номинального объёмного расхода ТРК	9
7.6	Определение метрологических характеристик	10
7.6.1	Определение относительной погрешности ТРК при измерении объёма топлива	10
7.6.2	Определение относительной погрешности ТРК при измерении массы топлива	11
8	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Рекомендации к теплоизоляции мерников, программа исследований термостатирования топлива в мернике	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Значения коэффициентов объёмного расширения нефтепродуктов и коэффициентов линейного расширения материалов мерников	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое) Форма протокола поверки колонки топливораздаточной «Топаз»	25

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на колонки топливораздаточные «Топаз» (далее ТРК), серийно изготавливаемые ООО «Топаз-сервис», г. Волгодонск в соответствии с ТУ-4213-001-53540133-2009, предназначенные для измерений количества нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо), отпущенного в баки транспортных средств и тару потребителей на автозаправочных станциях (АЗС) и комплексах, и устанавливает методику и последовательность их первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации по истечению интервала между поверками) поверок.

1.2 Интервал между поверками один год.

1.3 Перед проведением первичной поверки осуществляется настройка ТРК эксплуатирующей организацией, владельцем или изготовителем ТРК.

1.4 При первичной поверке ТРК после ремонта допускается проведение поверки отдельных измерительных линий из состава ТРК (в случае возможности идентифицировать измерительные линии в соответствии с описанием типа ТРК и наличия серийных (заводских) номеров у измерительных линий, входящих в состав ТРК) в соответствии с заявлением владельца ТРК, с обязательным указанием в формуляре информации об объеме проведенной поверки.

1.5 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному эталону.

1.6 Первичную и периодическую поверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	7.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения	7.3	Да	Да
Проверка соответствия показаний указателей разового и суммарного учёта	7.4	Да	Да
Проверка номинального объёмного расхода	7.5	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.6	Да	Да
Подтверждение соответствия ТРК метрологическим требованиям	6	Да	Да
Оформление результатов поверки	7	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия окружающей среды:
- рабочая жидкость: бензин, дизельное топливо (далее - топливо) с температурой:
 - бензина, от минус 40 °С до плюс 35 °С;
 - дизельного топлива, от минус 40 °С до плюс 50 °С;

- температура окружающего воздуха и топлива, от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- 3.2 Поверку ТРК допускается проводить на месте эксплуатации.
- 3.3 Поверка по всем пунктам, проводится при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих условиям эксплуатации поверяемых ТРК и средств поверки. Измерения условий окружающей среды проводят с помощью средств поверки.
- 3.4 Средства измерений, входящие в состав ТРК, должны быть исправны, иметь действующие свидетельства о поверке (при первичной поверке ТРК).
- 3.5 Периодическая поверка ТРК проводится на рабочей среде, первичную поверку допускается проводить на измеряемой среде отличной от рабочей.
- 3.6 При проведении поверки на месте эксплуатации учет баланса нефтепродуктов ведется организацией, осуществляющей эксплуатацию ТРК, в соответствии с внутренним регламентом данной организации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

- 4.1 К выполнению операций поверки допускают лиц, прошедших обучение и проверку знаний, требований безопасности в соответствии с разделом 3 настоящего документа.
- 4.2 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителя, изучивших эксплуатационную документацию на ТРК, средства измерений и оборудование, входящее в ее состав, а также средства поверки.
- 4.3 При поверке управление ТРК должны осуществлять лица, прошедшие обучение и допущенные к их обслуживанию.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

- 5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки. Метрологические и основные технические характеристики	Номера пунктов методики поверки
Рабочие эталоны единицы объема жидкости 2-го разряда из части 3 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (лаборатория передвижная или мерник) с доверительными границами суммарной погрешности при измерении объема (пределами допускаемой относительной погрешности) $\pm 0,05$ %, номинальной вместимостью 10 и (или) 20 и (или) 50 и (или) 100 дм ³	7.2, 7.4, 7.5, 7.6.1
Вторичный эталон единицы объема в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 7.02.2018 № 256 (с доверительными границами суммарной погрешности при измерений объема (пределами допускаемой относительной погрешности) $\pm 0,05$ %, номинальной вместимостью 10 и (или) 20 и (или) 50 и (или) 100 дм ³ ;	7.2, 7.4, 7.5, 7.6.1

Рабочие эталоны заимствованные из других поверочных схем из части 2 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, в том числе рабочие эталоны 4-го разряда из ГПС по ГОСТ 8.021 (эталонные веса неавтоматического действия с максимальной нагрузкой соответствующей минимальной дозе отпуска ТРК с учётом массы тары, среднего класса точности по ГОСТ OIML R 76-1, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массы $\pm 0,01\%$)	7.4, 7.6.2
Измеритель плотности с диапазоном измерений от 700 до 1000 кг/м ³ или ареометры стеклянные с диапазонами, соответствующими плотности топлива, пределом допускаемой абсолютной погрешности ± 1 кг/м ³	7.6
Термометры с диапазонами измерений, соответствующим диапазону температуры измеряемой среды (окружающего воздуха, топлива) и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C	7.2
Измеритель влажности воздуха, с диапазоном измерений от 0 % до 98 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3\%$ *	7.2
Измеритель атмосферного давления (барометр) с диапазоном измерений от 960 до 1067 гПа (от 720 до 800 мм. рт. ст.) с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 гПа ($\pm 1,9$ мм. рт. ст.)	7.2
Ёмкости для налива топлива с объёмом соответствующим массе топлива при отпуске минимальной дозы.	7.2, 7.4, 7.6.2
Персональный компьютер, имеющий COM или USB порты.	7.2 – 7.6
Устройство для подключения блока управления к компьютеру	7.2 – 7.6
Устройство для согласования интерфейсов RS-485 и USB (при необходимости)	7.2 – 7.6

5.2 Средства поверки должны быть исправны, иметь техническую документацию и действующие свидетельства о поверке. Эталоны единиц величин, используемые при поверке ТРК, должны быть аттестованы в установленном порядке.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ТРК с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с:

- правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации:
 - на поверяемую ТРК;
 - на средства измерений, входящие в состав ТРК;
 - на применяемые средства поверки.
- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре ТРК, выпускаемой из производства или после ремонта, должно быть установлено ее соответствие требованиям эксплуатационных документов на ТРК.

7.1.2 При внешнем осмотре ТРК, находящейся в эксплуатации, проверяют:

- состав оборудования на соответствие эксплуатационным документам;
- отсутствие нарушения лакокрасочного покрытия, а также механических повреждений корпуса, сборочных единиц и коммуникаций, влияющих на правильную работу ТРК;

- четкость изображения маркировки и надписей на ТРК, а также цифр и отметок на указателях разового и суммарного учета;
- отсутствие грязи на стеклах блока индикации и управления, закрывающих указатели разового и суммарного учета, и на стекле индикатора;
- отсутствие течи топлива на ТРК;
- наличие и целостность пломб предыдущей поверки (при периодической поверке), в соответствии с разделом 8;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.1.3 При выявлении несоответствий, такие несоответствия устраняют, в случае невозможности устранить данные несоответствия поверку ТРК прекращают и переходят к разделу 8.

7.2 Подготовка к поверке и опробование

7.2.1 Перед проведением поверки подготовить средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационных документов, в том числе мерники, объём номинальной вместимости которых определяют в соответствии с данными таблицы 3.

Таблица 3 – Значения объёма или массы заданной дозы выдачи ТРК

Номинальный объёмный расход колонки, $\text{дм}^3/\text{мин}$, кг	Значение основной дозы выдачи, дм^3 (л), кг	Значение минимальной (наименьшей) дозы выдачи, дм^3 (л), кг
от 40 (вкл.) до 50 (вкл.)	10 или 20 или 50	2
от 50 до 100 (вкл.)	50 или 100	10
от 100 до 160 (вкл.)	50 или 100	10

7.2.2 При проведении поверки ТРК с функцией измерения массы отпущенного топлива (исполнения [РМЕН], [РМЕММ], [РМШМ], [РМК]), приготовить ёмкость для налива топлива с объёмом соответствующим массе дозы топлива.

7.2.3 При подготовке к первичной поверке подключить ТРК к ёмкости с топливом, и к системе электропитания в соответствии с требованиями ДСМК.400740.001 РЭ «Колонки топливозаправочные «Топаз». Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ).

7.2.4 Выполнить измерение параметров окружающей среды: температуры ($t_{\text{возд}}$) и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления (P), которые должны соответствовать условиям проведения поверки.

7.2.5 Убедиться в том, что гидравлическая система ТРК заполнена топливом.

7.2.6 При опробовании ТРК необходимо выполнить следующие операции:

- в соответствии с РЭ, с системы управления (с компьютера оператора или блока местного управления), задать дозу в единицах объёма, равную номинальной вместимости мерника, при этом в средней строке табло мигающими символами отобразится величина заданной дозы в единицах объёма (л);
- вставить кран раздаточный в заливную горловину мерника, нажать и зафиксировать рычаг крана раздаточного, при этом в средней строке табло, после обнуления показаний отобразится количество налитого топлива;
- налив заданной дозы будет произведён автоматически, убедиться в исправной работе ТРК, отсутствии течи топлива и других ситуаций, нарушающих нормальный ход работы поверяемой ТРК;
- при прекращении налива отжать рычаг крана раздаточного.

7.2.7 При опробовании ТРК с функцией измерения массы отпущенного топлива (исполнения [РМЕН], [РМЕММ], [РМШМ], [РМК]) провести операции согласно п. 7.2.5 задавая дозу отпускаемого топлива в единицах массы (кг).

7.2.8 Одновременно с опробованием проверяется герметичность ТРК под давлением, создаваемом насосом в течение трёх минут при закрытом кране раздаточном. После выдержки ТРК под избыточным давлением, не открывая крана раздаточного, останавливают насос и выдерживают колонку в течение одной минуты, после чего осматривают места соединений.

7.2.9 Результаты опробования считают положительными, если работа ТРК проходит в соответствии с требованиями эксплуатационных документов, при осмотре мест соединений не обнаружено течи топлива. В противном случае, поверку прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранить данные несоответствия поверку ТРК прекращают и переходят к разделу 8.

7.3 Проверка программного обеспечения

7.3.1 Проверку соответствия программного обеспечения (далее – ПО) производят путем сравнения идентификационных данных, указанных в описании типа ТРК и в таблице 4 настоящего документа, с данными на блоке индикации и управления.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Топаз
Номер версии (идентификационный номер) ПО	P101
Цифровой идентификатор ПО	5BA9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

7.3.2 Для проверки идентификационных данных ПО используют персональный компьютер, с установленной сервисной программой «Настройка Топаз (универсальная)», подключенный к ТРК. Идентификационные данные ПО находятся на вкладке «Параметры» сервисной программы.

7.3.3 При наличии у блока управления параметра «Калибровочный код» (контроль состояния программных метрологически значимых параметров), его наличие отражается в формуляре ТРК. Калибровочный код представляет собой число, которое содержит в себе значения, всех параметров, связанных с электронной юстировкой:

- счетчик обновлений ПО блока управления;
- счетчик операций юстировки;
- юстировочный коэффициент.

7.3.4 Проверка калибровочного кода проводится как при проверке всего ТРК, так и при проверке отдельной измерительной линии.

7.3.5 Для считывания калибровочного кода для каждой измерительной линии с использованием персонального компьютера применяется сервисная программа «Настройка Топаз (универсальная)».

7.3.6 Для считывания калибровочного кода для каждой измерительной линии с табло ТРК необходимо отключить питание ТРК на 10 секунд, включить его и в течение 30 секунд трижды выполнить снятие и установку соответствующего крана раздаточного так, чтобы каждый раз срабатывал датчик снятого крана. На табло отобразится название режима «CALIBER CODE» и номер крана: например «P-2». Попеременно с этим будет отображаться значение калибровочного кода данной измерительной линии. В случае ТРК с однострочной индикацией, каждая строка отображается отдельным экраном в цикле.

7.3.7 По завершении считывания калибровочного кода необходимо выключить питание ТРК.

7.3.8 Пример индикации калибровочного кода 000030001109984 второй измерительной линии показан на рисунке 1.

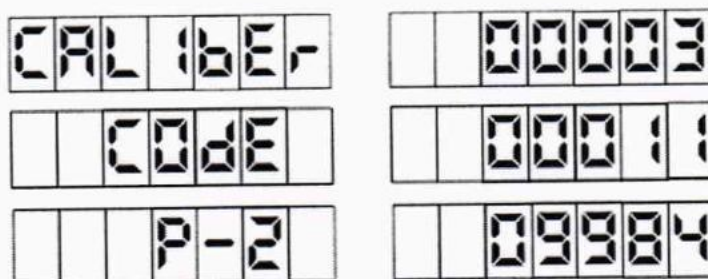


Рисунок 1 – Пример индикации калибровочного кода

7.3.9 Результаты проверки по п. 7.3 считают положительными, если установлено полное соответствие:

- идентификационных данных ПО - описанию типа ТРК или данным, приведённым в таблице 3;

- юстировочного кода – данным, приведённым в формуляре ТРК при проведении предыдущей поверки.

7.3.10 В противном случае, результат проверки по п. 7.3 считают отрицательным, дальнейшую поверку прекращают и переходят к разделу 8.

7.3.11 Результаты проверки идентификационных данных и заносят в протокол поверки.

7.4 Проверка соответствия показаний указателей разового и суммарного учёта

7.4.1 Проверка соответствия показаний указателей разового и суммарного учёта проводится на ТРК оборудованных указателем суммарного учёта.

7.4.2 Для проверки соответствия показаний разового и суммарного учёта следует:

- зарегистрировать показания указателя суммарного учёта n , л (кг);

- выдать заданную дозу объёма (массы) топлива;

- зарегистрировать показания указателя разового учёта, n_1 , л (кг);

7.4.3 Определяют значение выданной дозы объёма (массы) по показаниям суммарного учёта по формуле

$$q = n_1 - n \quad (1)$$

7.4.4 Проверяют соответствие значения, рассчитанного по формуле (1) показаниям указателя разового учёта.

7.4.5 Операции проверки соответствия показаний указателей разового и суммарного учёта проводятся не менее двух раз.

7.4.6 Результат проверки соответствия индикации указателей разового учета и суммарного учета объема выданной дозы считают положительным, если показания счетчика разового учета равно значению объема выданной дозы, рассчитанному по формуле (1).

7.4.7 Результат проверки соответствия индикации указателей разового учета и суммарного учета объема выданной дозы считают отрицательным, если показания счетчика разового учета не равно значению объема выданной дозы, рассчитанному по формуле (1).

7.4.8 При отрицательном результате проверки соответствия индикации указателей разового учета и суммарного учета объема выданной дозы результат поверки ТРК считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку ТРК.

7.4.9 Проверку соответствия показаний указателей разового и суммарного учёта допускается совмещать с процедурами, проводимыми в рамках опробования или определения метрологических характеристик.

7.5 Проверка номинального объёмного расхода ТРК

7.5.1 Значение номинального объёмного расхода топлива определяют при наливе основной дозы выдачи согласно таблице 3 по формуле

$$Q = \frac{60 \cdot V}{t} \quad (2)$$

7.5.2 Объем V , л, отпущенный колонкой, отсчитывают по указателю разового учета, а время t , с, определяют по секундомеру.

7.5.3 Проверяют соответствие значения номинального расхода, рассчитанного по формуле (2) значению, указанному в формуляре ТРК.

7.5.4 Результат проверки номинального расхода считают положительным, если значение расхода, полученное по формуле (2) находятся в пределах допустимого отклонения $\pm 10\%$ от значения, указанного в формуляре ТРК.

7.5.5 В противном случае результат проверки номинального расхода считают отрицательным, и прекращают дальнейшую поверку ТРК.

7.5.6 Проверка номинального расхода ТРК допускается совмещать с процедурами, проводимыми в рамках опробования или определения метрологических характеристик

7.6 Определение метрологических характеристик

7.6.1 Определение относительной погрешности ТРК при измерении объема топлива

Относительную погрешность ТРК при измерении объема топлива определяют посредством сличения объема топлива измеренного ТРК, и объема топлива, измеренного эталоном объема.

Определение относительной погрешности ТРК при измерении объема топлива проводят на номинальном расходе, указанном в формуляре ТРК и (или) определяется по условному обозначению ТРК, приведённому на маркировочной табличке. Определение относительной погрешности ТРК при измерении объема топлива проводится при выдаче основной дозы и минимальной (наименьшей). Значение объема заданной дозы в ТРК определяется в соответствии с таблицей 3. При определении относительной погрешности ТРК при объеме выданной дозы в ТРК 2 дм³ (л) допускается проводить налив пяти доз в мерник с номинальной вместимостью 10 дм³ (л), при объеме выданной дозы в ТРК 5 дм³ (л) допускается проводить налив двух доз в мерник с номинальной вместимостью 10 дм³ (л).

Определение относительной погрешности ТРК при измерении объема топлива проводят в следующем порядке:

- измеряют плотность и температуру топлива, в резервуарах (емкостях) из которых будет отбираться топливо при проведении поверки;
- осуществляют налив топлива через ТРК в предварительно смоченный топливом мерник в порядке, приведённом в п.7.2.5;
- сразу после окончания налива измеряют температуру топлива в мернике;
- обеспечивают окончательную стабилизацию уровня топлива. Уровень топлива считают стабилизированным, если в течение не менее 2 минут уровень топлива в мернике не изменяется. Отсчет времени для измерения уровня стабилизации начинают через 1 минуту после наполнения мерника;
- измеряют значение объема и температуры топлива в мернике, в соответствии с эксплуатационными документами и (или) правилами содержания и применения эталона объема;
- осуществляют слив топлива в соответствии с регламентирующими документами, принятыми в организации (или у владельца ТРК), осуществляющей эксплуатацию ТРК, обеспечив слив капель из мерника в течении 1 минуты.

Относительная погрешность ТРК определяется на каждой дозе выдачи. При определении относительной погрешности ТРК осуществляется одно измерение на каждой дозе выдачи при применении в качестве средства поверки мерника (-ов), покрытого (-ых) теплоизолирующим покрытием в соответствии с приложением А, или два измерения на каждой дозе выдачи при применении в качестве средства поверки мерника (-ов), не покрытого (-ых) теплоизолирующим покрытием.

Относительную погрешность ТРК при измерении объема топлива, %, определяют по формуле

$$\delta V_{ji} = \left(\frac{V_{\text{ТРК}ji} - V_{\text{МП}ji}}{V_{\text{МП}ji}} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

$$V_{\text{МП}ji} = V_{ji} \cdot (1 + 3 \cdot \alpha_M \cdot (t_{ji} - 20) + \beta_{ji} \cdot (t_{\text{п}ji} - t_{ji})) \quad (4)$$

где $V_{\text{ТРК}}$ – объем топлива по показаниям ТРК, дм³ (л);
 i – индекс измерения;

j - индекса дозы выдачи;
 $V_{мпji}$ - объём топлива по показаниям мерника, приведённый к температуре приведения, дм³ (л);
 V_{ji} - значение объёма по показаниям мерника, дм³ (л);
 α_M - коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, °C⁻¹ (определяется в соответствии с эксплуатационными документами эталона объёма и (или) по приложению Б);
 t_{ji} - температура топлива в мернике, °C (значение, полученное после стабилизации уровня в мернике);
 $t_{пji}$ - температура приведения к условиям измерений в ТРК, °C (значение, полученное сразу после завершения налива дозы в мерник);
 β_{ji} - коэффициент объёмного расширения топлива, °C⁻¹ (для нефтепродуктов определяется в соответствии с приложением Б или лабораторным методом).

Результат определения относительной погрешности ТРК при измерении объёма считают положительным, если значения относительной погрешности ТРК при измерении объёма не превышают $\pm 0,25$ %.

В противном случае, результат поверки ТРК считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку ТРК.

7.6.2 Определение относительной погрешности ТРК при измерении массы топлива

Относительную погрешность ТРК при измерении массы топлива определяют посредством сличения массы топлива измеренного ТРК, и массы топлива, измеренного эталоном массы.

Определение относительной погрешности ТРК при измерении массы топлива проводится при выдаче минимальной (наименьшей) дозы. Значение массы заданной минимальной дозы в ТРК определяется в соответствии с таблицей 3.

При первичной поверке, перед определением относительной погрешности ТРК при измерении массы топлива выполняют операцию юстировки ТРК в соответствии с руководством по эксплуатации на блок управления, входящем в состав эксплуатационных документов ТРК.

Определение относительной погрешности ТРК при измерении массы топлива проводят в следующем порядке:

- измеряют плотность и температуру топлива, в резервуарах (ёмкостях) из которых будет отбираться топливо при проведении поверки;
- перед началом налива дозы, в соответствии с эксплуатационной документацией на эталонные весы, осуществляется измерение массы порожней ёмкости или производится операция выборки массы тары;
- осуществляют налив топлива через ТРК в ёмкость в порядке, приведённом в п.7.2.5;
- после наполнения ёмкость устанавливают на эталонные весы и выдерживают время, необходимое для стабилизации показаний весов;
- измеряют значение массы топлива в ёмкости;
- осуществляют слив топлива из ёмкости в соответствии с регламентирующими документами, принятыми в организации (или у владельца ТРК), осуществляющей эксплуатацию ТРК.

Значение относительной погрешности измерений массы топлива, %, для каждого налива (i) вычисляют по формуле

$$\delta m_i = \left(\frac{m_{ТРКи} - m'_{Bi}}{m'_{Bi}} \right) \cdot 100 \quad (5)$$

$$m'_{Bi} = k \cdot m_{Bi} \quad (6)$$

$$k = \frac{\rho_T \cdot (\rho_r - \rho_{\text{возд}})}{\rho_r \cdot (\rho_T - \rho_{\text{возд}})} \quad (7)$$

где $m_{\text{ТРК}i}$ – масса топлива по показаниям ТРК, кг;
 i – индекс измерения;
 $m'_{\text{В}i}$ – масса топлива по показаниям эталонных весов, с учётом поправки на выталкивающую силу воздуха, кг;
 k – поправка на выталкивающую силу воздуха;
 $m_{\text{В}i}$ – масса топлива по показаниям эталонных весов, кг;
 ρ_T – плотность топлива, кг/м³;
 ρ_r – значение плотности материала гири, используемой при поверке весов, принимается равным 8000 кг/м³;
 $\rho_{\text{возд}}$ – плотность воздуха, кг/м³, рассчитывается по формуле

$$\rho_{\text{возд}} = 0,4648 \cdot \frac{P}{273,15 + t_{\text{возд}}} \quad (8)$$

где P – атмосферное давление окружающей среды, при котором происходило измерение массы топлива, мм.рт.ст;
 $t_{\text{возд}}$ – температура окружающей среды, при которой происходило измерение массы топлива, °С.

Операции по определению относительной погрешности ТРК при измерении массы топлива выполняют пять раз для каждой измерительной линии.

Результат определения относительной погрешности ТРК при измерении массы считают положительным, если все полученные значения относительной погрешности ТРК при измерении массы не превышают $\pm 0,25$ %.

В противном случае, выполняют операцию юстировки ТРК в соответствии с руководством по эксплуатации на блок управления, входящем в состав эксплуатационных документов ТРК, после чего повторяют операции по определению относительной погрешности ТРК при измерении массы.

Если после проведения операций юстировки хотя бы одно значения относительной погрешности ТРК при измерении массы превышает $\pm 0,25$ %, результат поверки ТРК считают отрицательным, прекращают дальнейшую поверку ТРК и переходят к разделу 8.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки ТРК. Рекомендуемая форма протокола поверки для однорукавной колонки приведена в приложении В.

8.2 При положительных результатах поверки:

- в раздел 16 формуляра ТРК для каждой измерительной линии вносят следующие записи:

- заводской номер измерителя объёма или массы;
- версия программного обеспечения;
- калибровочный код;
- ставиться клеймо поверителя;
- делается запись о пригодности ТРК к применению;
- Ф.И.О. и подпись поверителя.

- производится пломбировка ТРК.

8.3 При отрицательных результатах поверки, измерительную линию ТРК к эксплуатации не допускают, в формуляре делают запись о непригодности измерительной линии ТРК к применению.

8.4 После выполнения ремонта отдельной измерительной линии, для многорукавной колонки, следует выполнить ее поверку согласно методике поверки. Поверку остальных измерительных линий колонки, с действующими сроками поверки, допускается не проводить, если их действующие калибровочные коды соответствуют указанным в формуляре на колонку, сделанным во время предыдущей поверки.

8.5 Пломбировка средств измерений, входящих в состав ТРК производится в соответствии с их эксплуатационной документацией и/или в соответствии с МИ 3002-2006.

8.6 Пломбированию подлежат блок управления, генератор импульсов, расходомер объёмный/массовый, устройство приема и обработки сигналов «Топаз-273Е» в соответствии со схемами пломбирования, указанными на рисунках 1 – 5:

- в блоках управления («Топаз-306БУ5», «Топаз-306БУ6» и «Топаз-306БУ7») тумблер "Настройка/Работа" пломбируется представителем аккредитованной метрологической службы в соответствии с действующим законодательством и нормативными документами по обеспечению единства измерений;

- в блоках управления («Топаз-306БУ9» — «Топаз-306БУ16» и т.д.) тумблер "Работа/настройка" пломбируется собственными пломбами службы безопасности. Он предназначен для использования службой безопасности эксплуатирующей организации для ограничения доступа к режиму настройки параметров колонки технической службой.

8.7 Сведения о результатах поверки размещаются в Федеральном информационном фонде по обеспечению измерений.



Рисунок 1 – Схемы пломбировки генераторов импульсов



Рисунок 2 – Схема пломбировки измерителей объема

Пломба
изготовителя
или пломба с
нанесенным
знаком поверки

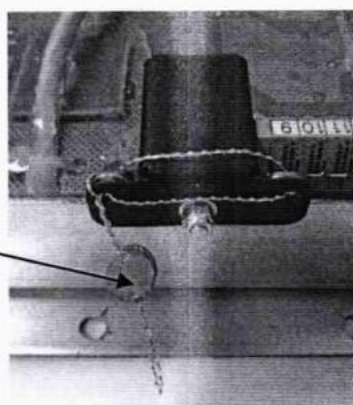


Рисунок 3 – Схема пломбировки устройства приема и обработки сигналов «Топаз-273Е»

Пломба
изготовителя или
пломба службы
безопасности

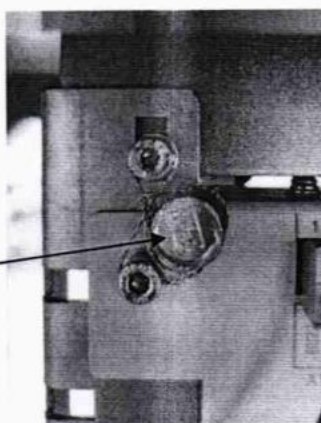


Рисунок 4 – Схема пломбировки узлов крепления блока управления

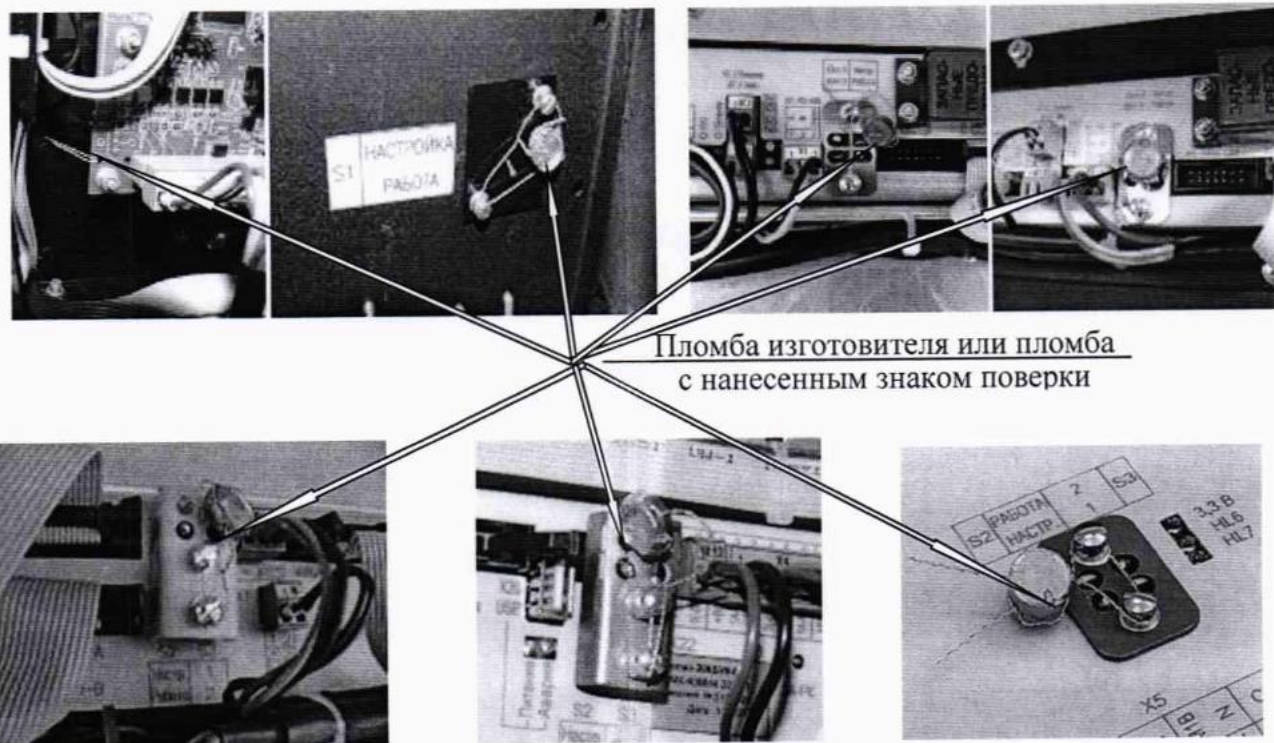


Рисунок 5 – Схемы пломбировки блоков управления «ТОПА3-306БУ»

Главный метролог
ЗАО КИП «МЦЭ»

С.Н. Халаимов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Рекомендации к теплоизоляции мерников, программа исследований термостатирования топлива в мернике

А.1 Рекомендации к теплоизоляции мерников

А.1.1 Материал теплоизоляционного покрытия должен обеспечить беспрепятственное тепловое расширение мерника.

А.1.2 Покровный слой теплоизоляционного покрытия должен обеспечивать защиту от внешних воздействующих факторов (механические повреждения, воздействие нефтепродуктов и т.п.).

А.1.3 Теплоизоляционное покрытие должно быть инертным к нефтепродуктам и негорючим.

А.2 Программа исследований термостатирования рабочей жидкости в мернике

Исследование термостатирования рабочей жидкости в мернике проводится не реже, чем 1 раз в год для каждого мерника.

А.2.1 Основное испытательное оборудование и средства измерений:

- термометр с диапазоном измерений, соответствующим диапазону температуры рабочей жидкости и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры во всем диапазоне измерений $\pm 0,5$ °С;

- секундомер с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 1)$ с, (Т - время измерений, с);

- измеритель температуры окружающей среды с диапазоном измерений температуры, соответствующим температуре окружающей среды при проведении исследований, с пределами допускаемой абсолютной погрешности температуры $\pm 0,5$ °С;

- холодильник с температурой охлаждения до 0 °С.

А.2.2 Рабочая жидкость: дистиллированная вода.

А.2.3 Температура окружающего воздуха от плюс 20 до плюс 25 °С.

А.2.4 Операция исследования:

- выдержать мерник при температуре окружающего воздуха от плюс 20 до плюс 25 °С до достижения температуры стенок мерника от плюс 20 до плюс 25 °С;

- в холодильнике провести охлаждение рабочей жидкости объемом равным номинальной вместимости исследуемого мерника до температуры плюс 1 °С;

- после охлаждения рабочей жидкости до температуры плюс 1 °С провести налив рабочей жидкости в исследуемый мерник;

- через 2 минуты после наполнения мерника осуществляют измерение температуры рабочей жидкости в мернике;

- обеспечить стабилизацию температуры рабочей жидкости. Температуру рабочей жидкости считают стабилизированной, если в течение не менее 1 минуты температура рабочей жидкости в мернике не изменяется. Отсчет времени для измерения уровня стабилизации начинают через 2 минуты после наполнения мерника;

- провести измерение температуры рабочей жидкости в мернике;

- температура рабочей жидкости в мернике должна быть не более плюс 5 °С;

- провести повторное измерение температуры рабочей жидкости в мернике не менее чем через 1 час после стабилизации температуры рабочей жидкости.

А.2.5 Результаты исследований считаются положительными, если через 1 час после стабилизации температуры рабочей жидкости температура рабочей жидкости изменилась не более чем на ± 3 °С.

А.2.6 По результатам исследований оформляется протокол исследований в произвольной форме.

Протокол исследований должен содержать информацию:

- наименование организации, проводившей исследование;

- ИНН организации, проводившей исследование;

- место проведения исследований;
- дата проведения исследований;
- полное наименование и тип исследуемого мерника;
- заводской номер исследуемого мерника;
- наименование материала теплоизоляционного покрытия;
- марка материала теплоизоляционного покрытия (при наличии);
- значения измеренных параметров рабочей жидкости;
- вывод о результатах исследований.

Копия протокола хранится вместе с мерником.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Значения коэффициентов объемного расширения нефтепродуктов и коэффициентов линейного расширения материалов мерников

Б.1 Значения температурного коэффициента линейного расширения материала мерника определяются в соответствии с таблицей Б.1

Б.2 Значения коэффициентов объемного расширения нефтепродуктов определяются в соответствии с таблицей Б.2 или таблицей Б.3.

Б.3 Определение коэффициента объемного расширения топлива

Определение коэффициента объемного расширения топлива (β) осуществляют с применением значений плотности и температуры топлива измеренных при поверке ТРК.

Значение коэффициента (β) принимают равным значению, указанному в таблице Б.2 или Б.3, чьи значения плотности и температуры являются ближайшими к измеренным значениям плотности и температуры.

Б.4 Определение коэффициента объемного расширения топлива β_M и $\beta_{ТРК}$

Определение коэффициентов объемного расширения топлива β_M и $\beta_{ТРК}$ осуществляют для значений температур в мернике (t_{ji}) и в ТРК ($t_{Пji}$) соответственно.

Для определения коэффициента β_{Mji} или $\beta_{ТРКji}$ осуществляют перемещение по таблице приложения Б от значения β_0 «по диагонали» к температуре (t_{ji}) или ($t_{Пji}$). При перемещении «по диагонали» осуществляют перемещение на плюс 2,5 °С и минус 2,5 кг/м³ или минус 2,5 °С и плюс 2,5 кг/м³ для таблицы Б.2; плюс 2,5 °С и минус 2 кг/м³ или минус 2,5 °С и плюс 2 кг/м³ для таблицы Б.3.

Значения коэффициента β_{Mji} или $\beta_{ТРКji}$ принимают равными значениям, указанным в таблице Б.2 или Б.3, чьи значения температур являются ближайшими к измеренным значениям (t_{ji}) и ($t_{Пji}$). соответственно и находятся на диагонали со значением коэффициента β_0 .

Б.5 Определение коэффициента объемного расширения топлива β_{ji}

Коэффициент объемного расширения топлива β_{ji} определяют как среднее арифметическое значение коэффициентов β_{Mji} и $\beta_{ТРКji}$ по формуле:

$$\beta_{ji} = \frac{\beta_{Mji} + \beta_{ТРКji}}{2} \quad (Б.1)$$

Таблица Б.1 - Значения температурного коэффициента линейного расширения материала мерника, α_M , 10⁻⁵ °С⁻¹

Марка стали	Коэффициента линейного расширения материала мерника, α_M , 10 ⁻⁵ °С ⁻¹
20ХМЛ	1,020
12Х18Н9ТЛ	1,657
1012	1,039
38ХА	1,246
40Х	1,113
15ХМ	1,170
30ХМ	1,101
30ХМА	1,101
25Х1МФ	1,060
12Х1МФ	1,019
25Х2М1Ф	1,218

15X5M	1,015
18X2H4MA	1,129
38XH3MΦA	1,164
08X13	1,015
12X13	0,978
20X13	0,975
30X13	0,983
10X14Π4H4T	1,548
08X18H10	1,555
12X18H9T	1,576
12X18H10T	1,634
12X18И12T	1,634
08X18H10T	1,568
08X22H6T	0,760
37X12H8Г8MΦБ	1,580
31X19И9MBBT	1,634
06XH28MДT	0,976

Таблица Б.2 - Значения коэффициентов объемного расширения нефтепродуктов $\beta_{ж}$

t, °C	Плотность нефтепродуктов при температуре t, °C																			
	670	672,5	675	677,5	680	682,5	685	687,5	690	692,5	695	697,5	700	702,5	705	707,5	710	712,5	715	717,5
	Коэффициент объемного расширения нефтепродуктов $10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$																			
-30,0																				
-27,5																				
-25,0																				
-22,5																				
-20,0																				
-17,5																				
-15,0																				
-12,5																				
-10,0																				1,278
-7,5																			1,286	1,279
-5,0																	1,293	1,287	1,280	
-2,5																	1,301	1,294	1,288	1,281
0,0																1,309	1,302	1,295	1,289	1,282
2,5															1,317	1,310	1,303	1,296	1,289	1,282
5,0														1,325	1,318	1,310	1,303	1,296	1,290	1,283
7,5													1,333	1,325	1,318	1,311	1,304	1,297	1,290	1,283
10,0												1,341	1,333	1,326	1,319	1,312	1,305	1,298	1,291	1,284
12,5											1,349	1,341	1,334	1,326	1,319	1,312	1,305	1,298	1,291	1,284
15,0										1,357	1,349	1,342	1,334	1,327	1,320	1,312	1,305	1,298	1,292	1,285
17,5									1,364	1,357	1,349	1,342	1,334	1,327	1,320	1,313	1,306	1,299	1,292	1,285
20,0								1,372	1,364	1,357	1,349	1,342	1,334	1,327	1,320	1,313	1,306	1,299	1,292	1,285
22,5							1,380	1,372	1,364	1,357	1,349	1,342	1,335	1,327	1,320	1,313	1,306	1,299	1,292	1,285
25,0						1,387	1,380	1,372	1,364	1,357	1,350	1,342	1,335	1,328	1,321	1,313	1,306	1,299	1,293	1,286
27,5					1,395	1,387	1,380	1,372	1,364	1,357	1,350	1,342	1,335	1,328	1,321	1,313	1,306	1,299	1,293	1,286
30,0				1,403	1,395	1,387	1,380	1,372	1,364	1,357	1,350	1,342	1,335	1,328	1,321	1,313	1,306	1,299	1,293	1,286
32,5			1,411	1,403	1 305	1,387	1,380	1,372	1,364	1,357	1,349	1,342	1,335	1,327	1,320	1,313	1,306	1,299	1,292	1,285
35,0		1,419	1,411	1,403	1,395	1,387	1,380	1,372	1,364	1,357	1,349	1,342	1,334	1,327	1,320	1,313	1,306	1,299	1,292	1,285
37,5	1,427	1,419	1,411	1,403	1,395	1,387	1,379	1,371	1,364	1,356	1,349	1,341	1,334	1,327	1,320	1,313	1,306	1,299	1,292	1,285
40,0	1,426	1,418	1,410	1,402	1,394	1,386	1,379	1,371	1,363	1,356	1,349	1,341	1,334	1,327	1,320	1,312	1,305	1,298	1,292	1,285

Продолжение таблицы Б.2

t, °C	Плотность нефтепродуктов при температуре t, °C																			
	720	722,5	725	727,5	730	732,5	735	737,5	740	742,5	745	747,5	750	752,5	755	757,5	760	762,5	765	767,5
	Коэффициент объемного расширения нефтепродуктов 10 ⁻³ °C ⁻¹																			
-30,0	1,259	1,253	1,246	1,240	1,233	1,227	1,221	1,215	1,209	1,203	1,197	1,191	1,185	1,179	1,174	1,168	1,162	1,156	1,151	1,145
-27,5	1,261	1,255	1,248	1,242	1,235	1,229	1,223	1,217	1,211	1,205	1,199	1,191	1,187	1,181	1,175	1,169	1,163	1,157	1,152	1,146
-25,0	1,263	1,257	1,250	1,244	1,237	1,231	1,225	1,218	1,212	1,206	1,200	1,191	1,188	1,182	1,176	1,170	1,164	1,159	1,153	1,148
-22,3	1,265	1,258	1,252	1,245	1,239	1,232	1,226	1,220	1,214	1,207	1,201	1,195	1,109	1,183	1,177	1,171	1,166	1,160	1,154	1,149
-20,0	1,266	1,260	1,253	1,247	1,240	1,234	1,228	1,221	1,215	1,209	1,203	1,196	1,190	1,184	1,179	1,173	1,167	1,161	1,156	1,150
-17,5	1,268	1,261	1,254	1,248	1,241	1,235	1,229	1,222	1,216	1,210	1,204	1,198	1,192	1,186	1,180	1,174	1,168	1,162	1,157	1,151
-15,0	1,269	1,262	1,256	1,249	1,242	1,236	1,230	1,223	1,217	1,211	1,205	1,199	1,193	1,187	1,181	1,175	1,169	1,164	1,158	1,153
-12,5	1,270	1,263	1,257	1,250	1,244	1,237	1,231	1,224	1,218	1,212	1,206	1,200	1,194	1,188	1,182	1,176	1,170	1,164	1,159	1,153
-10,0	1,271	1,265	1,258	1,252	1,245	1,230	1,232	1,226	1,219	1,213	1,207	1,201	1,105	1,180	1,183	1,177	1,171	1,165	1,160	1,154
-7,5	1,272	1,266	1,259	1,253	1,246	1,240	1,233	1,227	1,220	1,214	1,208	1,202	1,196	1,190	1,184	1,178	1,172	1,166	1,161	1,155
-5,0	1,273	1,267	1,260	1,254	1,247	1,241	1,234	1,228	1,221	1,215	1,209	1,203	1,197	1,191	1,185	1,179	1,173	1,167	1,162	1,156
-2,5	1,274	1,267	1,261	1,254	1,248	1,241	1,235	1,228	1,222	1,216	1,210	1,204	1,198	1,192	1,186	1,180	1,174	1,168	1,162	1,156
0,0	1,275	1,268	1,262	1,253	1,248	1,242	1,236	1,229	1,223	1,217	1,211	1,204	1,198	1,192	1,186	1,180	1,174	1,168	1,163	1,157
2,5	1,276	1,269	1,262	1,255	1,249	1,242	1,236	1,230	1,224	1,217	1,211	1,205	1,199	1,193	1,187	1,181	1,175	1,169	1,164	1,158
5,0	1,276	1,269	1,263	1,256	1,249	1,243	1,237	1,230	1,224	1,218	1,212	1,205	1,199	1,193	1,188	1,182	1,176	1,170	1,165	1,159
7,5	1,277	1,270	1,263	1,256	1,250	1,243	1,237	1,231	1,225	1,218	1,212	1,206	1,200	1,194	1,188	1,182	1,176	1,170	1,165	1,159
10,0	1,277	1,270	1,264	1,257	1,250	1,244	1,238	1,231	1,225	1,219	1,213	1,206	1,200	1,194	1,188	1,182	1,176	1,170	1,165	1,159
12,5	1,278	1,271	1,264	1,257	1,251	1,244	1,238	1,232	1,226	1,219	1,213	1,207	1,201	1,195	1,189	1,183	1,177	1,171	1,166	1,160
15,0	1,278	1,271	1,265	1,258	1,251	1,245	1,239	1,232	1,226	1,220	1,214	1,207	1,201	1,195	1,189	1,183	1,177	1,171	1,168	1,158
17,5	1,278	1,271	1,265	1,258	1,252	1,245	1,239	1,232	1,226	1,220	1,214	1,208	1,202	1,196	1,190	1,184	1,178	1,168	1,158	
20,0	1,278	1,272	1,265	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,226	1,220	1,214	1,208	1,202	1,196	1,190	1,184	1,178	1,164		
22,5	1,279	1,272	1,265	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,226	1,220	1,214	1,208	1,202	1,196	1,190	1,184	1,178			
25,0	1,279	1,272	1,266	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,226	1,220	1,214	1,208	1,202	1,196	1,190	1,184				
27,5	1,279	1,272	1,266	1,239	1,252	1,246	1,239	1,233	1,227	1,220	1,214	1,208	1,202	1,193	1,185					
30,0	1,279	1,272	1,266	1,259	1,252	1,246	1,240	1,233	1,227	1,221	1,215	1,208	1,202	1,191						
32,5	1,279	1,272	1,265	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,227	1,220	1,214	1,208	1,702							
35,0	1,278	1,272	1,265	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,226	1,220	1,214	1,208								
37,5	1,278	1,272	1,265	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,226	1,218	1,211									
40,0	1,278	1,272	1,265	1,259	1,252	1,246	1,239	1,233	1,226	1,217										

Окончание таблицы Б.2

t, °C	Плотность нефтепродуктов при температуре t, °C																	
	770	772,5	775	777,5	780	782,5	785	787,5	790	792,5	795	797,5	800	802,5	805	807,5	810	812,5
	Коэффициент объемного расширения нефтепродуктов 10 ⁻³ °C ⁻¹																	
-30,0	1,139	1,134	1,129	1,123	1,118	1,113	1,108	1,102	1,097	1,092	1,087	1,082	1,077	1,072	1,067	1,062	1,057	1,021
-27,5	1,141	1,135	1,130	1,124	1,119	1,114	1,109	1,103	1,098	1,093	1,088	1,083	1,078	1,067	1,055	1,044	1,033	
-25,0	1,142	1,137	1,131	1,126	1,120	1,115	1,110	1,104	1,099	1,091	1,089	1,084	1,079	1,061	1,044	1,026		
-22,5	1,143	1,138	1,132	1,127	1,122	1,116	1,111	1,105	1,100	1,095	1,090	1,085	1,080	1,051	1,022			
-20,0	1,144	1,139	1,134	1,128	1,123	1,118	1,112	1,107	1,101	1,096	1,091	1,086	1,081	1,040				
-17,5	1,146	1,140	1,135	1,129	1,124	1,119	1,113	1,108	1,102	1,093	1,084	1,075	1,066					
-13,0	1,147	1,142	1,136	1,131	1,125	1,120	1,114	1,109	1,103	1,090	1,077	1,063						
-12,5	1,148	1,142	1,137	1,131	1,126	1,120	1,115	1,109	1,104	1,085	1,066							
-10,0	1,148	1,143	1,137	1,132	1,126	1,121	1,116	1,110	1,105	1,080								
-7,5	1,149	1,144	1,138	1,133	1,127	1,120	1,112	1,105	1,098									
-5,0	1,150	1,145	1,139	1,134	1,128	1,119	1,109	1,100										
-2,5	1,151	1,145	1,140	1,134	1,129	1,113	1,098											
0,0	1,151	1,146	1,140	1,135	1,129	1,108												
2,5	1,152	1,146	1,140	1,134	1,128													
5,0	1,153	1,147	1,140	1,134														
7,5	1,153	1,141	1,130															
10,0	1,153	1,136																
12,5	1,154																	
15,0																		
17,5																		
20,0																		
22,5																		
25,0																		
27,5																		
30,0																		
32,5																		
35,0																		
37,5																		
40,0																		

Таблица Б.3 - Значения коэффициентов объемного расширения нефтепродуктов (дизельного топлива) $\beta_{\text{ж}}$

t, °C	Плотность нефтепродуктов (дизельного топлива) при температуре t, °C																								
	810	812	814	816	818	820	822	824	826	828	830	832	834	836	838	840	842	844	816	848	850	852	854	856	858
	Коэффициент объемного расширения нефтепродуктов 10 ⁻³ °C ⁻¹																								
-30,0																									
-27,5																									
-25,0																									
-22,5																									0,816
-20,0																								0,819	0,815
-17,5																							0,825	0,819	0,815
-15,0																					0,826	0,822	0,819	0,815	
-12,5																					0,830	0,820	0,822	0,819	0,815
-10,0																				0,833	0,829	0,826	0,822	0,819	0,815
-7,5																			0,837	0,833	0,829	0,825	0,822	0,819	0,816
-5,0																		0,840	0,836	0,832	0,828	0,825	0,822	0,820	0,817
-2,5																	0,844	0,840	0,836	0,832	0,828	0,825	0,823	0,820	0,817
0,0																0,847	0,843	0,839	0,836	0,832	0,828	0,825	0,823	0,820	0,818
2,5															0,850	0,846	0,843	0,839	0,836	0,832	0,829	0,826	0,823	0,821	0,818
5,0														0,853	0,849	0,845	0,842	0,839	0,835	0,832	0,829	0,826	0,824	0,821	0,819
7,5													0,857	0,853	0,849	0,845	0,842	0,839	0,836	0,833	0,830	0,827	0,824	0,822	0,819
10,0												0,860	0,856	0,852	0,848	0,844	0,841	0,838	0,836	0,833	0,830	0,827	0,825	0,822	0,820
12,5											0,864	0,860	0,856	0,852	0,848	0,844	0,841	0,839	0,836	0,833	0,831	0,828	0,825	0,823	0,820
15,0										0,867	0,863	0,859	0,855	0,852	0,848	0,844	0,841	0,839	0,836	0,834	0,831	0,828	0,826	0,823	0,821
17,5									0,871	0,867	0,863	0,859	0,855	0,852	0,848	0,845	0,842	0,839	0,837	0,834	0,832	0,829	0,826	0,824	0,821
20,0								0,875	0,870	0,866	0,862	0,859	0,855	0,852	0,848	0,845	0,842	0,840	0,837	0,835	0,832	0,829	0,827	0,824	0,822
22,5							0,878	0,874	0,869	0,865	0,861	0,858	0,855	0,852	0,849	0,846	0,843	0,840	0,838	0,835	0,833	0,830	0,827	0,825	0,822
25,0						0,881	0,877	0,873	0,868	0,864	0,860	0,857	0,854	0,852	0,849	0,846	0,843	0,841	0,838	0,836	0,833	0,830	0,828	0,825	0,823
27,5					0,884	0,880	0,876	0,872	0,868	0,864	0,860	0,857	0,855	0,852	0,849	0,847	0,844	0,841	0,838	0,836	0,833	0,831	0,828	0,826	0,823
30,0				0,888	0,883	0,879	0,875	0,871	0,868	0,864	0,860	0,857	0,855	0,852	0,850	0,847	0,844	0,841	0,839	0,836	0,833	0,831	0,828	0,826	0,823
32,5			0,891	0,887	0,882	0,878	0,875	0,871	0,868	0,864	0,861	0,858	0,855	0,852	0,850	0,847	0,844	0,842	0,839	0,836	0,834	0,831	0,829	0,826	
35,0		0,895	0,890	0,886	0,881	0,877	0,874	0,871	0,867	0,864	0,861	0,858	0,855	0,853	0,850	0,847	0,844	0,842	0,839	0,837	0,834	0,832	0,829		
37,5	0,898	0,894	0,889	0,885	0,881	0,877	0,873	0,870	0,867	0,864	0,861	0,858	0,856	0,853	0,850	0,848	0,845	0,842	0,840	0,837	0,835	0,832			
40,0	0,897	0,893	0,889	0,884	0,880	0,876	0,871	0,870	0,867	0,864	0,861	0,858	0,856	0,853	0,851	0,848	0,845	0,843	0,840	0,838	0,835				

Окончание таблицы Б.3

t, °C	Плотность нефтепродуктов (дизельного топлива) при температуре t, °C																							
	860	862	864	866	868	870	877	874	876	878	880	882	884	886	888	890	892	894	896	898	900	902	904	906
	Коэффициент объемного расширения нефтепродуктов 10 ⁻³ °C ⁻¹																							
-30,0			0,806	0,802	0,799	0,795	0,793	0,790	0,788	0,785	0,783	0,781	0,778	0,776	0,773	0,771	0,769	0,767	0,764	0,762	0,760	0,758	0,756	0,754
-27,5		0,809	0,806	0,802	0,799	0,796	0,793	0,791	0,788	0,786	0,784	0,781	0,779	0,777	0,774	0,772	0,770	0,768	0,765	0,763	0,761	0,759	0,757	
-25,0	0,812	0,809	0,806	0,802	0,799	0,796	0,794	0,791	0,789	0,786	0,784	0,782	0,780	0,777	0,775	0,773	0,771	0,769	0,766	0,764	0,762	0,760		
-22,5	0,812	0,809	0,806	0,803	0,800	0,797	0,794	0,792	0,790	0,787	0,785	0,783	0,780	0,778	0,776	0,774	0,771	0,769	0,767	0,765	0,765			
-20,0	0,811	0,808	0,805	0,803	0,800	0,797	0,795	0,793	0,790	0,788	0,786	0,784	0,781	0,779	0,776	0,774	0,772	0,770	0,767	0,765				
-17,5	0,811	0,808	0,806	0,803	0,801	0,798	0,796	0,793	0,791	0,789	0,787	0,784	0,782	0,780	0,777	0,775	0,773	0,771	0,768					
-15,0	0,811	0,809	0,806	0,804	0,801	0,799	0,797	0,794	0,792	0,789	0,787	0,785	0,783	0,780	0,778	0,776	0,774	0,772						
-12,5	0,812	0,809	0,807	0,804	0,802	0,800	0,797	0,795	0,792	0,790	0,788	0,785	0,783	0,781	0,779	0,777	0,774							
-10,0	0,812	0,810	0,807	0,805	0,802	0,800	0,790	0,795	0,793	0,790	0,700	0,706	0,704	0,701	0,779	0,777								
-7,5	0,813	0,811	0,808	0,806	0,803	0,801	0,798	0,796	0,794	0,791	0,789	0,787	0,784	0,782	0,780									
-5,0	0,814	0,811	0,809	0,806	0,804	0,801	0,799	0,797	0,794	0,792	0,790	0,788	0,785	0,783										
-2,5	0,815	0,812	0,810	0,807	0,805	0,802	0,800	0,797	0,795	0,793	0,791	0,788	0,786											
0,0	0,815	0,813	0,810	0,808	0,805	0,803	0,801	0,798	0,796	0,793	0,791	0,789												
2,5	0,816	0,813	0,811	0,808	0,806	0,804	0,801	0,799	0,796	0,794	0,792													
5,0	0,816	0,814	0,811	0,809	0,806	0,804	0,802	0,799	0,797	0,794														
7,5	0,817	0,814	0,812	0,809	0,807	0,805	0,802	0,800	0,797															
10,0	0,817	0,815	0,812	0,810	0,807	0,805	0,803	0,800																
12,5	0,818	0,815	0,81.1	0,810	0,808	0,806	0,803																	
15,0	0,818	0,816	0,813	0,811	0,808	0,806																		
17,5	0,819	0,8 K.	0,814	0,811	0,809																			
20,0	0,819	0,817	0,814	0,812																				
22,5	0,820	0,817	0,815																					
25,0	0,820	0,818																						
27,5	0,821																							
30,0																								
32,5																								
35,0																								
37,5																								
40,0																								

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки колонки топливораздаточной «Топаз»

Протокол № _____
поверки колонки топливораздаточной

Место проведения поверки: _____
 Наименование средства измерений: _____
 Заводской № колонки топливораздаточной _____
 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений: _____
 Наименование методики поверки: _____
 Наименование заказчика: _____
 Адрес заказчика: _____
 Место проведения поверки: _____
 Средства поверки: _____

Условия поверки:

- измеряемая среда: _____
- температура окружающего воздуха: _____

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр:

2. Опробование:

3. Проверка программного обеспечения:

4. Проверка указателей разового и суммарного учета:

5. Проверка номинального объёмного расхода:

6. Определение метрологических характеристик:

6.1 Определение относительной погрешности измерений объёма

Исходные данные: $\alpha_M =$ _____ °C⁻¹.

$\rho_T =$ _____ кг/м³, $t_T =$ _____ °C.

Таблица 1 – Определение относительной погрешности объёма

j	i	$V_{ТРКji}$	$t_{Пji}$	V_{ji}	t_{ji}	β_{ji}	$V_{МПji}$	δV_{ji}

Условные обозначения:

α_M коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, °C⁻¹ (определяется в соответствии с эксплуатационными документами эталона объёма и (или) по приложению Б);

ρ_T плотность топлива в резервуаре (ёмкости) или в отобранной дозе, кг/м³;

t_T температура топлива во время измерения плотности, °C;

j индекс дозы выдачи;

i индекс измерения;

$V_{ТРК}$ объём топлива по показаниям ТРК, дм³ (л);

$t_{Пji}$ температура приведения к условиям измерений в ТРК, °C (значение, полученное сразу после завершения налива дозы в мерник);

- V_{ji} значение объёма по показаниям мерника, дм³ (л);
 t_{ji} температура топлива в мернике, °С (значение, полученное после стабилизации уровня в мернике);
 β_{ji} - коэффициент объемного расширения топлива, °С⁻¹ (для нефтепродуктов определяется в соответствии с приложением Б или лабораторным методом).
 $V_{мпji}$ объём топлива по показаниям мерника, приведённый к температуре приведения, дм³ (л);
 δV_{ji} относительная погрешность ТРК при измерении объёма топлива, %.

6.2 Определение относительной погрешности измерений массы

Таблица 2 – Исходные данные

Параметры окружающей среды	Допускаемые значения	Фактическое значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +40	
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 86,0 до 106,7	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	

Таблица 3 – Определение относительной погрешности массы

i	Коэффициент k	Масса, кг			δm_i
		$m_{ТРКi}$	m_{Bi}	m'_{Bi}	

Условные обозначения:

- i индекс измерения;
 k поправка на выталкивающую силу воздуха;
 $m_{ТРКi}$ масса топлива по показаниям ТРК, кг;
 m_{Bi} масса топлива по показаниям эталонных весов, кг;
 m'_{Bi} масса топлива по показаниям эталонных весов, с учётом поправки на выталкивающую силу воздуха, кг;
 δm_i относительная погрешность измерений массы.