

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский



2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки измерительные ОЗНА-Агидель ЖДС-ПК

Методика поверки

МП 1132-1-2020

Начальник научно-

исследовательского отдела

 Р.А. Корнеев

тел. отдела: (843) 272-12-02

Казань

2020

Настоящая методика поверки распространяется на установки измерительные ОЗНА-Агидель ЖДС ПК (далее – установки), предназначенные для измерений массы, объема, плотности, температуры и избыточного давления жидкости в потоке при поколлекторном сливе из железнодорожных цистерн, и устанавливает методику и последовательность их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (пункт 6.2);
- опробование (пункт 6.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- вторичный эталон согласно ГПС (часть 2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (далее – вторичный эталон);
- рабочий эталон 2 разряда согласно ГПС (часть 3), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (далее – эталон объема);
- рабочий эталон единицы плотности согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 (плотномер, в диапазоне значений от 600 до 1000 кг/м³, далее – эталон плотности);
- рабочий эталон единицы массы 5 разряда (весы с пределами допускаемой относительной погрешности 0,04%) согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2818 (далее – эталон массы).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все эталоны, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы в установленном порядке.

2.4 Допускается проводить периодическую поверку установок, используемых для измерений меньшего числа величин и/или с уменьшением количества воспроизводимых единиц величин на основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, с соответствующим занесением величин в свидетельство о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Перед началом поверки необходимо выполнить требования безопасности:

- действующие на предприятии, на котором производится поверка;
- изложенные в руководстве по эксплуатации установки;
- изложенные в эксплуатационных документах на средства поверки.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» и «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

3.3 К выполнению измерений при поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации установки и эксплуатационные документы на средства поверки, применяемые при поверке.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должно быть соблюдено одно из следующих условий:

Измеряемая жидкость с параметрами:

– температура, °С от - 30 до + 40;

Окружающая среда – воздух с параметрами:

– температура, °С от - 30 до +40;

– относительная влажность, %, не более от 10 до 90;

– атмосферное давление, кПа от 84 до 107.

4.2 Поверку установки проводят на месте эксплуатации.

4.3 Условия поверки должны соответствовать условиям эксплуатации средств поверки.

4.4 Определение метрологических характеристик средств измерений, входящих в состав установки.

Средства измерений температуры и давления измеряемой жидкости, контроллеров измерительных в составе БИОИ, входящих в состав установки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке должны быть выполнены следующие работы:

- проверка выполнения условий разделов 2 – 4 настоящей методики поверки;
- подготовка средств поверки и установки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационных документов.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

– комплектность, состав и маркировка должны соответствовать требованиям эксплуатационных документов;

– на установке не должно быть механических повреждений, влияющих на ее работоспособность;

– отсутствие подтеков жидкости на сварных швах, фланцевых соединений трубопроводов и запорной арматуры и дефектов, влияющих на работоспособность и препятствующих применению установки;

– должны отсутствовать следы коррозии, слабо закрепленные и отсоединившиеся элементы рабочих гидравлических и электрических схем системы.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если комплектность, состав и маркировка должны соответствовать требованиям эксплуатационных документов, на установке отсутствуют подтеки жидкости на сварных швах, фланцевых соединений трубопроводов и запорной арматуры и дефекты, влияющие на ее работоспособность и препятствующих применению.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Определение идентификационных данных программного обеспечения:

– согласно эксплуатационным документам установки получить доступ к информационному окну, в котором отображаются идентификационные данные программного обеспечения;

– считать идентификационные данные программного обеспечения.

6.2.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения по п. 6.2.1 считают положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер программного обеспечения), соответствуют

идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки.

6.3 Опробование

При опробовании определяют работоспособность установки и ее составных частей в соответствии с их эксплуатационными документами.

6.3.1 Подключают эталон объема или весовой бак эталона массы (далее – весовой бак), или вторичный эталон к устройству нижнего слива железнодорожных цистерн. При этом устройство нижнего слива железнодорожных (далее – ЖД) цистерн подключено к коллектору и коллектор к установке согласно технологической схеме работы установки;

6.3.2 Арматура на выходе установки должна быть закрыта;

6.3.3 Проводят обнуление показаний весового терминала вторичного эталона или эталона массы руководствуясь руководством по эксплуатации;

6.3.4 Закрывают арматуру на выходе эталона объема (весового бака) или вторичного эталона;

6.3.5 Мерник эталона объема (весовой бак) или вторичного эталона с помощью насоса заполняют измеряемой жидкостью в объеме не менее 1000 дм³ или в количестве, не менее 600 кг. Считывают показания весового устройства эталона массы или вторичного эталона; считывают показания шкалы мерника эталона объема или вторичного эталона.

6.3.6 Открывают сливное устройство эталона объема (весового бака) или вторичного эталона, производят слив жидкости с помощью насоса установки. На установку подают команду на начало слива, начало слива подтверждается нажатием кнопки «Старт» на установке, при этом выходная запорная арматура установки открывается.

Слив считается законченным после того, как прекратятся изменения объема и/или массы на показывающем устройстве установки. При необходимости осуществляется автоматический или автоматизированный дополнительный запуск насоса установки для слива остатков жидкости из коллектора. Выходная запорная арматура установки закрывается.

6.3.7 Считывают показания установки.

6.3.8 Опробование установки считают положительным, если: подтверждена работоспособность установки и ее составных частей в соответствии с их эксплуатационными документами; слив дозы измеряемой жидкости в установку из эталона объема (весового бака) или вторичного эталона произведен успешно; измеренные значения массы и/или объема отображаются установкой.

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1 Операции при определении метрологических характеристик при определении массы и объема.

6.4.1.1 Операции при определении метрологических характеристик при определении массы и объема проводят одновременно.

При параллельной установке двух расходомеров массовых операции по определению метрологических характеристик и определение относительной погрешности измерений массы, измерений объема, измерений плотности осуществляются для каждого расходомера массового отдельно при этом гидравлический тракт установки, на котором установлен второй расходомер массовый перекрывается с обеспечением отсутствия перетока жидкости (отсутствие протечек) в соответствии с эксплуатационной документацией установки.

6.4.1.2 Относительную погрешность измерений массы и объема определяют посредством сличений значений масс и объема измеряемой жидкости вторичным эталоном или эталоном объема и эталоном массы и измеренной установкой;

6.4.1.3 Определение относительной погрешности измерений массы и объема проводят при любом расходе из диапазона рабочих расходов указанном в паспорте установки. Производят не менее трех измерений;

6.4.1.4 Эталон объема или вторичный эталон к устройству нижнего слива ЖД цистерн в соответствии с п. 6.3.1;

6.4.1.5 Произвести измерение температуры, влажности окружающего воздуха и атмосферного давления (измерение допускается провести вне взрывопожароопасных зоны);

6.4.1.6 При каждом измерении в зависимости от вместимости коллектора определяют количество задаваемых доз слива жидкости, количество задаваемых доз рассчитывается по формуле

$$m = \frac{V_k}{V_3} + 1 \quad (1)$$

где V_k – вместимость коллектора, м³; определяется по проекту или по результатам калибровки трубопровода;

V_3 – вместимость мерника эталона объема (весового бака) или вторичного эталона.

Полученное значение по формуле (1) округляют до меньшего целого числа.

6.4.1.7 Проводят обнуление показаний весового терминала руководствуясь руководством по эксплуатации вторичного эталона или эталона массы;

6.4.1.8 Арматура на выходе установки должна быть закрыта;

6.4.1.9 Закрывают арматуру на выходе вторичного эталона или эталона объема (весового бака);

6.4.1.10 Мерник эталона объема (весовой бак) или вторичного эталона с помощью насоса эталона объема или вторичного эталона (или внешнего насоса) заполняют измеряемой жидкостью в объеме или массе, равной заданной дозе, заполнение происходит в соответствии с эксплуатационными документами из эталона объема или вторичного эталона;

6.4.1.11 Считывают показания шкалы мерника эталона объема или вторичного эталона объема и температуры измеряемой жидкости в соответствии с правилами содержания и применения эталона объема или вторичного эталона;

6.4.1.12 Считывают показания весового устройства эталона массы или вторичного эталона;

6.4.1.11 Открывают сливное устройство эталона объема (весового бака) или вторичного эталона, производят слив жидкости самотеком в коллектор;

6.4.1.13 Закрывают арматуру на выходе эталона объема (весового бака) или вторичного эталона;

6.4.1.14 Повторяют процедуры 6.4.1.10 - 6.4.1.13 до достижения, рассчитанного по формуле (1) значения m ;

6.4.1.14 При наливке m после считывания показаний весового устройства эталона массы или вторичного эталона и показаний шкалы мерника эталона объема или вторичного эталона открывают сливное устройство эталона объема (весового бака) или вторичного эталона;

6.4.1.15 После прекращения заполнения коллектора начинают слив через установку. Начало слива подтверждается нажатием кнопки «Старт» на установке. Выходная запорная арматура установки открывается;

6.4.1.16 Слив считается законченным после того, как прекратятся изменения объема и/или массы на показывающем устройстве установки. При необходимости осуществляется автоматический или автоматизированный дополнительный запуск насоса установки для слива остатков жидкости из коллектора. Выходная запорная арматура установки закрывается;

6.4.1.17 Считывают показания установки;

6.4.1.18 Операции 6.4.1.7 - 6.4.1.17 повторяют до достижения заданного количества измерений, но не менее трех.

6.4.1.19 Эталон объема или вторичный эталон отключают от устройства нижнего слива ЖД цистерн после завершения поверки;

6.4.2 Определение относительной погрешности измерений массы

6.4.2.1 Относительную погрешность измерений массы, δ_{M_i} , %, определяют по формуле 4

$$\delta_{M_j} = \left(\frac{M_{y j} - M_{изм j}}{M_{изм j}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где $M_{y j}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям установки при измерении j , кг
 $M_{изм j}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям весового устройства эталона массы или вторичного эталона определяемая, как суммарная за m доз слива жидкости, кг. Определяется по формуле:

$$M_{изм j} = \sum_1^m M_{изм ij} \quad (3)$$

$M_{изм ij}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям весового устройства эталона массы или вторичного эталона с учетом выталкивающей силы, кг. Определяется по формуле (4)

j – порядковый номер измерений.

i – порядковый номер задаваемых доз слива жидкости

$$M_{изм ij} = M_{в ij} \frac{\left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_{гирь}} \right)}{\left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_{жс}} \right)}, \quad (4)$$

где $M_{в ij}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям весового устройства эталона массы или вторичного эталона без учета выталкивающей силы, кг;

ρ_a – плотность окружающего воздуха, кг/м³ (при температуре (плюс 20±5) °С. Значение плотности окружающего воздуха выбирается из таблицы А.1 (приложения А), а при температуре окружающей воздуха, отличной от (плюс 20±5) °С, – по формуле (5));

$\rho_{гирь}$ – плотность гирь, применяемых при калибровке эталона массы или весов вторичного эталона (принимается равной 8000 кг/м³, если не указано другое значение в эксплуатационных документах эталона массы или вторичного эталона);

$\rho_{жс}$ – плотность измеряемой жидкости по показаниям эталона плотности, кг/м³;

j – порядковый номер измерений.

i – порядковый номер задаваемых доз слива жидкости

$$\rho_a = \left(\frac{0,34848 \cdot p_a - 0,009024 \cdot hв \cdot e^{0,0612t_a}}{273,15 + t_a} \right), \quad (5)$$

где p_a – атмосферное давление, гПа;

$hв$ – относительная влажность воздуха, %;

t_a – температура окружающего воздуха, °С.

Установку считают прошедшей проверку, если значения относительной погрешности измерений массы жидкости при каждом измерении не превышают пределов погрешности указанных в паспорте для поверяемой модели установки.

6.4.3 Определение относительной погрешности измерений объема

6.4.3.1 Относительную погрешность измерений объема, δ_{V_j} , %, определяют по формуле

$$\delta_{V_j} = \left(\frac{V_{yj} - V_{mj}}{V_{mj}} \right) \cdot 100 \quad (6)$$

где V_{yj} – объем измеряемой жидкости по показаниям установки при измерении j , дм^3 .
 V_{mj} – объем измеряемой жидкости определяемый, как суммарный за m доз слива жидкости, дм^3 , определяется по формуле (7):

$$V_{mj} = \sum_1^m V_{mij} \quad (7)$$

V_{mij} – объем измеряемой жидкости по показаниям мерника эталона объема или вторичного эталона, приведенный к рабочим условиям установки, дм^3 ;
 Определяется по формуле (8)

i – порядковый номер задаваемых доз слива жидкости

$$V_{mij} = V_{20ij} \cdot (1 + 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_{mi} - 20) + \beta \cdot (t_{yj} - t_{mij})) \quad (8)$$

где V_{mij} – объем измеряемой жидкости по показаниям мерника эталона объема или вторичного эталона, приведенный к рабочим условиям установки при i -м сливе j -го номера измерений, дм^3 ;

V_{20ij} – показания мерника эталона объема или вторичного эталона, соответствующая температуре плюс 20°C , дм^3 ;

α_m – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, $^\circ\text{C}^{-1}$ (определяется в соответствии с эксплуатационными документами эталона объема или вторичного эталона);

β – коэффициент объемного расширения измеряемой жидкости, $^\circ\text{C}^{-1}$ при температуре $t_{cp} = (t_y - t_m) / 2$

рассчитывается по формуле: $\beta_t = \beta_{t15} + 1,6\beta_{15}^2(t - 15)$;

Значение коэффициента объемного расширения при температуре 15°C

рассчитывают по формуле $\beta_{t15} = \frac{K_0 + K_1 \rho_{15}}{\rho_{15}^2} + K_2$; K_0, K_1, K_2 – коэффициенты,

определяемые по таблице 1 Р 50.2.076-2010 или выбирается в соответствии с приложением Г Р 50.2.076-2010 «ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программы и таблицы приведения»;

t_{yj} – температура измеряемой жидкости в установке, усредненная за время j -го измерения, $^\circ\text{C}$;

t_{mij} – температура измеряемой жидкости в мернике эталона объема или вторичного эталона при i -м сливе j -го номера измерений, $^\circ\text{C}$;

j – порядковый номер измерений.

i – порядковый номер задаваемых доз слива жидкости

6.4.3.2 Установку считают прошедшей проверку, если значения относительной погрешности измерений объема жидкости при каждом измерении не превышают пределов погрешности указанных в паспорте для поверяемой модификации установки.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений плотности.

6.4.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений плотности производится с использованием эталона плотности. При параллельной установке двух расходомеров производят не менее двух измерений плотности для каждого расходомера массового отдельно при этом гидравлический тракт установки, на котором установлен второй расходомер массовый перекрывается с обеспечением отсутствия перетока жидкости (отсутствие протечек). Отбор пробы измеряемой жидкости проводят из железнодорожной цистерны, автоцистерны по ГОСТ 2517-2012 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб (с Поправками и Изменением N 1) или точечная

проба с помощью переносного пробоотборника непосредственно из эталона объема (весового бака) или вторичного эталона с произвольного уровня налива жидкости. Объем отобранной пробы должен быть достаточен для проведения измерений при помощи эталона плотности.

6.4.4.2 Вычисление абсолютной погрешности измерений плотности для каждого измерения, $\Delta\rho$, кг/м³, производят по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_y - \rho_э, \quad (9)$$

где ρ_y – плотность измеряемой жидкости по показаниям установки, усредненной за время одного измерения, кг/м³;

$\rho_э$, – плотность измеряемой жидкости по показаниям эталона плотности, приведенная к температуре и давлению измеряемой жидкости в установке в момент измерения плотности, кг/м³.

6.4.4.3 Плотность нефтепродуктов по показаниям эталона плотности, кг/м³, приводится к температуре измеряемой жидкости в установке в момент измерения плотности в соответствии с формулой (1) Р 50.2.076-2010. Допускается при наличии технической возможности приведение плотности к температуре жидкости в установке осуществлять посредством нагрева или охлаждения жидкости в измерительной ячейке эталона плотности.

6.4.4.4 Установку считают прошедшей проверку, если каждое значение абсолютной погрешности измерений плотности не превышает указанной в паспорте для поверяемой модели установки.

6.4.5 Подтверждение метрологических характеристик установки при измерении температуры и избыточного давления

6.4.5.1 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке для:

- средств измерения температуры измеряемой среды;
- средств измерения избыточного давления измеряемой среды;
- контроллера измерительного.

6.4.5.2 Проверяют соответствие диапазонов измерений и погрешностей, указанных в свидетельствах о поверке и паспорте на установку для:

- средств измерения температуры измеряемой среды;
- средств измерения избыточного давления измеряемой среды;

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки установки произвольной формы. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

При параллельной установке двух расходомеров массовых по рекомендуемой форме протокола таблицы 1 - 3 заполняют для каждого расходомера массового с указанием его заводского номера.

7.2 При положительных результатах поверки установки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, к которому прилагают протокол поверки, в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Наносят знак поверки на свидетельство о поверке установки, а также на свинцовые (пластмассовые) пломбы, расположенные в соответствии с рисунком 3 описания типа на установке.

На оборотной стороне свидетельства о поверке или в протоколе поверки указывают:

- наименование, заводской номер расходомеров массовых, входящих в состав установки;
- коэффициенты корректировки, установленные в расходомерах массовых, входящих в состав установки (перечень коэффициентов, которые могут быть скорректированы по результатам поверки указываются в паспорте установки);
- рабочие диапазоны расхода измеряемой жидкости;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и/или объема.

7.3 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с процедурой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015

Приложение А
(справочное)

Плотность воздуха

А.1 Плотность воздуха определяют исходя из значений температуры и атмосферного давления окружающей среды в соответствии с Таблицей А.1.

Т а б л и ц а А.1 Плотность воздуха

Давле- ние, мм рт. ст.	Температура t , °C										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Плотность, кг/м ³										
630	1,016	1,012	1,009	1,005	1,002	0,998	0,995	0,991	0,988	0,985	0,981
635	1,024	1,020	1,017	1,013	1,010	1,006	1,003	0,999	0,996	0,993	0,989
640	1,032	1,028	1,025	1,021	1,018	1,014	1,011	1,007	1,004	1,000	0,997
645	1,040	1,036	1,033	1,029	1,026	1,022	1,019	1,015	1,012	1,008	1,005
650	1,048	1,044	1,041	1,037	1,033	1,030	1,026	1,023	1,019	1,016	1,013
655	1,056	1,052	1,049	1,045	1,041	1,038	1,034	1,031	1,027	1,024	1,020
660	1,064	1,060	1,057	1,053	1,049	1,046	1,042	1,039	1,035	1,032	1,028
665	1,072	1,068	1,065	1,061	1,057	1,054	1,050	1,047	1,043	1,040	1,036
670	1,080	1,076	1,073	1,069	1,065	1,062	1,058	1,054	1,051	1,047	1,044
675	1,088	1,084	1,081	1,077	1,073	1,070	1,066	1,062	1,059	1,055	1,052
680	1,096	1,092	1,089	1,085	1,081	1,077	1,074	1,070	1,067	1,063	1,059
685	1,104	1,100	1,097	1,093	1,089	1,085	1,082	1,078	1,074	1,071	1,067
690	1,112	1,108	1,105	1,101	1,097	1,093	1,090	1,086	1,082	1,079	1,075
695	1,120	1,117	1,113	1,109	1,105	1,101	1,098	1,094	1,090	1,086	1,083
700	1,128	1,125	1,121	1,117	1,113	1,109	1,105	1,102	1,098	1,094	1,091
705	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,117	1,113	1,110	1,106	1,102	1,098
710	1,145	1,141	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,117	1,114	1,110	1,106
715	1,153	1,149	1,145	1,141	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,118	1,114
720	1,161	1,157	1,153	1,149	1,145	1,141	1,138	1,134	1,130	1,126	1,122
725	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,145	1,142	1,138	1,134	1,130
730	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,146	1,142	1,138
735	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,146
740	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153
745	1,202	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161
750	1,210	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169
755	1,218	1,213	1,209	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177
760	1,226	1,221	1,217	1,213	1,209	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185
765	1,234	1,230	1,225	1,221	1,217	1,213	1,209	1,205	1,200	1,196	1,192
770	1,242	1,238	1,233	1,229	1,225	1,221	1,217	1,212	1,208	1,204	1,200
775	1,249	1,245	1,241	1,237	1,232	1,228	1,224	1,220	1,216	1,212	1,207
780	1,258	1,254	1,249	1,245	1,241	1,236	1,232	1,228	1,224	1,220	1,216
785	1,266	1,261	1,257	1,252	1,248	1,244	1,240	1,236	1,231	1,227	1,223
790	1,274	1,269	1,265	1,260	1,256	1,252	1,248	1,243	1,239	1,235	1,231
795	1,282	1,277	1,273	1,268	1,264	1,260	1,256	1,251	1,247	1,243	1,239

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки установки

Протокол № _____

поверки установки измерительной «ОЗНА-Агидель» ЖДС ПК

Место проведения поверки:

Установка измерительная «ОЗНА-Агидель» ЖДС ПК, заводской № _____.

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 жидкость: _____;
- температура окружающего воздуха: _____;
- относительная влажность окружающего воздуха: _____;
- атмосферное давление: _____.

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр:

2. Опробование:

3. Проверка программного обеспечения:

4. Определение метрологических характеристик:

Примененные сокращения:

- P_a – атмосферное давление, кПа;
- $hв$ – относительная влажность воздуха, %;
- t_a – температура окружающего воздуха, °С;
- $M_{y,j}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям установки при измерении j , кг;
- $M_{изм,j}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям весового устройства эталона массы или вторичного эталона определяемая, как суммарная за m доз слива жидкости, кг
- $M_{изм,j}$ – масса измеряемой жидкости по показаниям весового устройства эталона массы или вторичного эталона определяемая, как суммарная за m доз слива жидкости, кг

- M_{eij} – масса измеряемой жидкости по показаниям весового устройства эталона массы или вторичного эталона без учета выталкивающей силы, кг;
- δ_{Mj} – относительная погрешность измерений массы при измерении j , %;
- $\rho_{ж}$ – плотность измеряемой жидкости по показаниям эталона плотности, кг/м³;
- ρ_a – плотность окружающего воздуха, кг/м³ (при температуре (плюс 20±5) °С значение плотности окружающего воздуха выбирается из таблицы А.1 (приложения А), а при температуре окружающей жидкости отличной от (плюс 20±5) °С – по формуле (3) методики поверки);
- j – порядковый номер измерений.
- i – порядковый номер задаваемых доз слива жидкости
- V_{yj} – объем измеряемой жидкости по показаниям установки при измерении j , дм³;
- V_{mj} – объем измеряемой жидкости определяемый, как суммарный за m доз слива жидкости, дм³, дм³;
- V_{20ij} – показания мерника эталона объема или вторичного эталона, соответствующая температуре плюс 20 °С, дм³;
- δ_{Vj} – относительная погрешность измерений объема, %;
- t_{yj} – температура измеряемой жидкости в установке, усредненная за время j -го измерения, °С;
- t_{mij} – температура измеряемой жидкости в мернике эталона объема или вторичного эталона при i -м сливе j -го номера измерений, °С;
- α_m – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, °С⁻¹ (определяется в соответствии с эксплуатационными документами эталона объема или вторичного эталона);
- $t_{эj}$ – температура измеряемой жидкости при измерении плотности эталоном плотности, °С;
- ρ_y – плотность измеряемой жидкости по показаниям установки, усредненной за время одного измерения, кг/м³;
- $\rho_{э}$ – плотность измеряемой жидкости по показаниям эталона плотности, приведенная к температуре измеряемой жидкости в установке в момент измерения плотности, кг/м³;
- $\Delta\rho_j$ – абсолютная погрешность установки при измерении плотности, кг/м³.

4.1 Определение относительной погрешности измерений массы

Таблица 1 – Определение относительной погрешности измерений массы (расходомер массовый зав. № _____)

№	$t_a, ^\circ\text{C}$	$P_a, \text{кПа}$	$h_v, \%$	$\rho_a, \text{кг/м}^3$	$\rho_{ж}, \text{кг/м}^3$	$M_{eij}, \text{кг}$	$M_{измij}, \text{кг}$	$M_{yj}, \text{кг}$	$\delta_M, \%$
1.1									
...									
m									
...									
2.1									
...									
n									

4.2 Определение относительной погрешности измерений объема

Исходные данные: $\alpha_m = \text{_____} ^\circ\text{C}^{-1}$.

Таблица 2 – Определение относительной погрешности измерений объема
(расходомер массовый зав. № _____)

№	$t_{мij}, ^\circ\text{C}$	$t_{yj}, ^\circ\text{C}$	$V_{20ij}, \text{дм}^3$	$V_{иij}, \text{дм}^3$	$V_{mj}, \text{дм}^3$	$V_{yj}, \text{дм}^3$	$\delta_{V_j}, \%$
1.1							
...							
m							
...							
2.1							
...							
n							

4.3 Определение абсолютной погрешности измерений плотности

Таблица 3 – Определение абсолютной погрешности измерения плотности
(расходомер массовый зав. № _____)

№	$\rho_y, \text{кг/м}^3$	$t_y, ^\circ\text{C}$	$\rho_z, \text{кг/м}^3$	$t_z, ^\circ\text{C}$	$\Delta\rho, \text{кг/м}^3$
1					
2					
...					
n					

4.4 Подтверждение метрологических характеристик средств измерений, входящих в состав установки

Свидетельство о поверке преобразователя температуры _____ № _____, выдано _____, действительно до _____;

Свидетельство о поверке преобразователя давления _____ № _____, выдано _____, действительно до _____;

Свидетельство о поверке контроллера БИОИ _____ № _____, выдано _____, действительно до _____.

Заключение:

_____.

Подпись поверителя _____ / _____ Дата « ____ » _____
20 ____ г.

подпись

И. О. Фамилия