

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГУП «СНИИМ»

Г.В. Шувалов

«26» июня 2015 г.

Комплексы дозирующие автоматизированные

АДК

Методика поверки

АДК 01.00.00.010 МП

н.р.63477-16

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на комплексы дозирующие автоматизированные АДК (далее по тексту – комплексы), предназначенные для автоматизированного измерения количества нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, химических продуктов, нефтехимических продуктов и других жидкостей в единицах массы или объёма при отпуске в автомобильные или железнодорожные цистерны верхним или нижним способами налива, а также управления процессом налива при проведении учетно-расчетных операций, и устанавливает методы и средства поверки.

Комплекс дозирующий автоматизированный АДК (далее по тексту – комплекс) подлежит:

- первичной поверке при выпуске из производства, а также после ремонта;
- периодической поверке в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	да	да
2 Проверка на герметичность	5.2	да	нет
3 Опробование	5.3	да	да
4 Проверка относительных погрешностей дозирования и измерений при дозировании отпускаемой жидкости	5.4	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

2.2 Допускается применение других средств измерений и оборудования, характеристики которых не хуже характеристик средств измерений и оборудования, приведённых в таблице 2.

2.3 Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование эталонных средств измерений; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
5.4.4, 5.4.5	Весы с НПВ 1500 кг или 5000 кг по ГОСТ OIML R 76-1-2011 класса точности II (Высокий) или класса точности III (Средний)
5.4.4, 5.4.5	Измеритель температуры ТМ-12.4 от минус 50 до 200 °С, ПГ ± 0,1°С
5.4.4, 5.4.5	Ареометр общего назначения АОН-5 ПГ ± 0,5 кг/м ³
5.4.6	Мерник металлический эталонный 2-го разряда вместимостью не менее 1000 дм ³ по ГОСТ 8.400-2013
5.4.6	Измерительный цилиндр вместимостью 0,5 дм ³ Кт2 по ГОСТ 1770-74 (2006)

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

3.2 При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в соответствующих руководствах по эксплуатации.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха – от 10 до 30 °С;
- температура жидкости – от 10 до 30 °С;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- отклонение напряжения питания от номинального значения – ± 2 %;

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие паспорта с указанием комплектности комплекса;
- соответствие комплектности комплекса указанной в паспорте;
- сохранность пломб, в том числе пломб на крышке, предотвращающей доступ к программируемому контроллеру со встроенным ПО;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих его дальнейшему применению;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению маркировки. Надписи и обозначения на комплексе должны быть чёткими и должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации;

5.2 Проверка на герметичность

5.2.1 Проверку на герметичность комплекса производить только при первичной поверке.

5.2.2 Проверку на герметичность блока гидравлики проводить в следующем порядке:

5.2.2.1 Подключить заземление к комплексу.

5.2.2.2 Подключить обесточенные соединительные кабели к клеммной коробке блока гидравлики.

5.2.2.3 Установить манометр в трубопровод блока гидравлики для контроля давления.

5.2.2.4 Подключить гидросистему блока гидравлики к емкости (объем не менее 2,5 м³) для поверочной или рабочей жидкости. Заполнить блок гидравлики жидкостью, при этом воздух из блока должен быть удален полностью.

5.2.2.5 Выходные клапаны блока гидравлики на весь период испытаний перевести в закрытое состояние.

5.2.2.6 Включить электронасос и по манометру проконтролировать наличие показаний максимального рабочего давления в гидросистеме блока гидравлики.

5.2.2.7 Максимальное рабочее давление - давление, развиваемое электронасосом комплекса (паспортное).

5.2.2.8 При проверке обстукивание комплекса не допускается.

5.2.2.9 Продолжительность проверки определяется временем осмотра комплекса и проверки герметичности сварных швов и разъемных соединений.

5.2.2.10 Результаты проверки блока гидравлики считаются удовлетворительными, если визуально не обнаружено никаких нарушений его целостности, деформации металла, а также течи и просачивания, а также отсутствовало падение давления по манометру.

5.2.2.11 После окончания проверки блок гидравлики полностью освободить от испытательной жидкости.

5.2.3 Проверку на герметичность элементов для соединения покупных изделий комплекса проводить в следующем порядке:

5.2.3.1 Проверяемые элементы подсоединить через запорный вентиль к водопроводной сети или насосу. Между проверяемыми элементами и вентилем установить манометр для контроля давления.

5.2.3.2 Элементы заполнить водой так, чтобы давление не превышало $1,5 \cdot P$. При заполнении элементов водой, воздух должен быть удален полностью.

5.2.3.3 Для создания в элементах давления $1,5 \cdot P$ использовать насос или давление водопроводной сети.

5.2.3.4 После достижения испытательного давления $1,5 \cdot P$, элементы отключить от водопроводной сети или насоса.

5.2.3.5 Давление $1,5 \cdot P$ в элементах выдерживать в течение 10 минут (испытание на прочность), после чего его снизить до условного давления P , при котором произвести осмотр сварных швов (испытание на герметичность).

5.2.3.6 По окончании осмотра давление вновь повысить до $1,5 \cdot P$ и выдерживать еще 5 минут, после чего снова снизить до условного давления P и вторично осмотреть элементы.

5.2.3.7 При проверке обстукивание элементов не допускается.

5.2.3.8 Продолжительность проверки на герметичность определяется временем осмотра сварных швов элементов.

5.2.3.9 После окончания проверки, элементы полностью освободить от воды.

5.2.3.10 Результаты проверки считать удовлетворительными, если во время проверки не произошло разрывов, видимых деформаций, падения давления по манометру, а в основном металле, сварных швах, корпусах арматуры не обнаружено течи и запотевания.

5.3 Опробование

5.3.1 Опробование комплекса производить в следующем порядке:

5.3.1.1 Подключить заземление к комплексу.

5.3.1.2 Подключить обесточенные соединительные кабели к клеммной коробке блока гидравлики.

5.3.1.3 Подключить гидросистему блока гидравлики к емкости (объем не менее 2,5 м³) для поверочной или рабочей жидкости. Заполнить блок гидравлики жидкостью, при этом воздух из блока должен быть удален полностью.

5.3.1.4 Подать напряжение питания на блок управления комплекса.

5.3.1.5 Выходные клапаны комплекса перевести в автоматический режим работы.

5.3.1.6 Обнулить показания счетчика блока гидравлики.

5.3.1.7 При наличии в составе комплекса устройства заземления автоцистерн, подключить цепь заземления автоцистерн к металлической поверхности комплекса.

5.3.1.8 Переключить блок гидравлики в режим прокачки жидкости по кругу.

5.3.1.9 Включить блок управления и подать напряжение на пульт управления комплекса и на блок гидравлики.

5.3.1.10 В соответствии с руководством по эксплуатации на пульт управления, включить пульт управления комплексом и набрать дозу налива.

5.3.1.11 Нажать кнопку «Пуск» на пульте управления и проконтролировать:

- включение электронасоса;
- режимы малого и большого расхода;
- изменение показаний счетчика;
- остановку работы комплекса при достижении заданной дозы.

5.3.1.12 Выключить комплекс в следующей последовательности:

- нажать кнопку «Стоп»;
- выключить пульт управления комплексом;
- выключить шкаф управления;
- обесточить входные цепи шкафа управления.

5.3.1.13 Результаты опробования считать удовлетворительными, если все элементы комплекса работают согласно эксплуатационным документам на эти элементы.

5.3.2 Определение идентификационных данных автономного программного обеспечения комплекса производить с помощью контролирующей утилиты CheckMD5.exe (Цифровой идентификатор, вычисленный по алгоритму MD5 - 8F6220A40E65EBCC66B50ED8F9B2CFDA). Запуск контролирующей утилиты происходит при нажатии кнопки «Проверка MD5» на основной мнемосхеме SCADA-системы.

Результаты определения идентификационных данных автономного программного обеспечения комплекса считаются удовлетворительными, если идентификационные данные автономного программного обеспечения комплекса соответствуют указанным в паспорте комплекса.

5.4 Проверка относительных погрешностей дозирования и измерений при дозировании отпускаемой жидкости

5.4.1 Для комплексов с Ду от 40 до 100 мм проверку производить весовым методом для комплексов с применением весов с НПВ 1500 кг по ГОСТ OIML R 76-1-2011 класса точности II (Высокий) с $d=e=0,5$ кг или класса точности III (Средний) с $d=e=0,2$ кг.

5.4.2 Для комплексов с Ду свыше 100 мм проверку производить весовым методом с применением весов с НПВ 5000 кг по ГОСТ OIML R 76-1-2011 класса точности II (Высокий) с $d=e=1,0$ кг или класса точности III (Средний) с $d=e=0,5$ кг.

5.4.3 Для комплексов с Ду от 40 до 100 мм, обеспечивающих дозирование отпускаемых жидкостей в единицах объема с пределами допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,25$ %, проверку допускается производить с применением мерника металлического эталонного 2-го разряда номинальной вместимостью 1000 дм³ и измерительного цилиндра вместимостью 0,5 дм³.

5.4.4 Проверку весовым методом при отпуске в единицах массы производить в следующем порядке:

5.4.4.1 Произвести подготовку комплекса к работе в соответствии с п. 2.2 Руководства по эксплуатации.

5.4.4.2 Установить контрольную емкость на весы. Произвести ее взвешивание и перевести весы в режим взвешивания «Нетто» с весом тары, соответствующей весу контрольной емкости.

5.4.4.3 Произвести проверку относительных погрешностей дозирования и измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах массы, для чего:

- С пульта управления набрать дозу выдаваемой жидкости 1200 кг для Ду от 40 до 100 мм или 4000 кг для Ду свыше 100 мм.
- Произвести налив заданной дозы жидкости в контрольную емкость.
- Измерить массу налитой жидкости на весах.
- Зафиксировать измеренное значение массы жидкости по показаниям установки (на мнемосхеме или щите управления).
- Вычислить действительное значение массы жидкости по формуле:

$$M_{ИД} = M_{И} \left(1 + \frac{\rho_{воздуха}}{\rho_{жидкости}} \right)$$

где:

$M_{И}$ – измеренное значение массы жидкости, кг.

$\rho_{воздуха}$ – плотность воздуха, кг/м³.

$\rho_{жидкости}$ – плотность жидкости, кг/м³.

Значение плотности воздуха, в зависимости от температуры окружающей среды, приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Плотность воздуха

Температура окружающей среды, °С	Плотность воздуха, кг/м ³
10	1,2466
15	1,2250
20	1,2041
25	1,1839
30	1,1644

Значение плотности жидкости определяют по Р 50.2.076-2010 в зависимости от измеренного значения температуры (кг/м³) или измеряют на отобранной до проведения измерений пробе жидкости с помощью ареометра.

- Вычислить относительную погрешность дозирования по формуле:

$$\delta_{ДМ} = \frac{M_{ИД} - M_{Д}}{M_{Д}} \times 100\%,$$

где:

$M_{ИД}$ – действительное значение массы жидкости, кг.

M_D – заданное значение массы жидкости, кг.

• Вычислить относительную погрешность измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах массы по формуле:

$$\delta_M = \frac{M_K - M_{ид}}{M_{ид}} \times 100\%,$$

где:

M_K – значение массы жидкости по показаниям комплекса, кг.

5.4.4.4 Результаты проверки считать удовлетворительным, если значение относительной погрешности измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах массы находится в пределах, указанных в паспорте комплекса, и значение относительной погрешности дозирования находится в пределах $\pm 0,20\%$.

5.4.5 Проверку весовым методом при отпуске в единицах объема производить в следующем порядке:

5.4.5.1 Произвести подготовку комплекса к работе в соответствии с п. 2.2 Руководства по эксплуатации.

5.4.5.2 Установить контрольную емкость на весы. Произвести ее взвешивание и перевести весы в режим взвешивания «Нетто» с весом тары, соответствующей весу контрольной емкости.

5.4.5.3 Произвести проверку относительных погрешностей дозирования и измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах объема, для чего:

• С пульта управления набрать дозу выдаваемой жидкости $1,2 \text{ м}^3$ для Ду от 40 до 100 мм или 4000 м^3 для Ду свыше 100 мм.

• Произвести налив заданной дозы жидкости в контрольную емкость.

• Измерить массу налитой жидкости и ее температуру.

• Зафиксировать измеренное значение объема жидкости по показаниям установки (на мнемосхеме и щите управления).

• Вычислить действительное значение массы жидкости в соответствии с п.п. 5.4.4.3.

• Вычислить объем налитой жидкости по формуле $V_{и} = M_{ид} / \rho$, где $M_{ид}$ – действительное значение массы жидкости (кг), ρ – значение плотности жидкости по Р 50.2.076-2010 в зависимости от измеренного значения температуры ($\text{кг}/\text{м}^3$) или измеренное с помощью ареометра.

• Вычислить относительную погрешность дозирования по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_{и} - V_D}{V_D} \times 100\%,$$

где: V_D – заданное значение объема жидкости, м^3 .

• Вычислить относительную погрешность измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах объема по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_K - V_{И}}{V_{И}} \times 100\%$$

где V_K – значение объема жидкости по показаниям комплекса, м³.

5.4.5.4 Результаты проверки считать удовлетворительным, если значение относительной погрешности измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах объема находится в пределах, указанных в паспорте комплекса, и значение относительной погрешности дозирования находится в пределах $\pm 0,25\%$.

5.4.6 Проверку с применением мерника металлического эталонного 2-го разряда и измерительного цилиндра производить в следующем порядке:

5.4.6.1 Произвести подготовку комплекса к работе в соответствии с п. 2.2 Руководства по эксплуатации.

5.4.6.2 Подготовить мерник к работе, для чего установить его по уровню и произвести однократное наполнение и слив жидкости.

5.4.6.3 С пульта управления набрать дозу выдаваемой жидкости 1,0 м³.

5.4.6.4 Произвести налив заданной дозы жидкости в мерник.

5.4.6.5 Измерить объем налитой жидкости с помощью мерника. Если в мернике установившийся уровень будет ниже отметки номинальной вместимости, то при помощи измерительного цилиндра необходимо долить жидкость. Если в мернике установившийся уровень будет выше отметки номинальной вместимости, то излишек жидкости следует слить и измерить при помощи измерительного цилиндра.

5.4.6.6 Вычислить относительную погрешность измерений при дозировании объема отпускаемых нефтепродуктов по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_{И} - V_{Д}}{V_{Д}} \times 100\%,$$

где: $V_{И}$ – измеренное с помощью мерника и измерительного цилиндра значение объема жидкости, м³.

5.4.6.7 Вычислить относительную погрешность измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах объема по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_K - V_{И}}{V_{И}} \times 100\%$$

где V_K – значение объема жидкости по показаниям комплекса, м³.

5.4.6.1 Результаты проверки считать удовлетворительным, если значения относительной погрешности измерений при дозировании отпускаемой жидкости в единицах объема и относительной погрешности дозирования находится в пределах $\pm 0,25\%$.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. На обратной стороне свидетельства о поверке или в приложении к свидетельству о поверке приводится перечень измерительных преобразователей, входящих в состав комплекса, с указанием заводских номеров. Место пломбирования поверителем расположено в шкафу управления на крышке, предотвращающей доступ к программируемому контроллеру со встроенным ПО.

6.2 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности.