

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные АСН-15

Назначение средства измерений

Системы измерительные АСН-15 (в дальнейшем - системы) предназначены для автоматизированного измерения количества нефти, нефтепродуктов и других жидкостей в единицах массы и объема, параметров плотности, температуры и давления при отпуске из резервуаров в автомобильные или железнодорожные цистерны, а также для приемки от автомобильных или железнодорожных цистерн в резервуары и перекачки между резервуарами.

Описание средства измерений

Принцип действия систем при определении количества продукта основан на прямом методе динамических измерений массы и основан на измерении силы Кориолиса, возникающей в трубках первичного преобразователя расхода (ППР) при прохождении через них измеряемой среды. Фазовые смещения между частотами колебаний противоположных частей трубок, вызванные силами Кориолиса, пропорциональны массовому расходу, а изменение резонансной частоты собственных колебаний этих трубок - плотности. Объемный расход и объем определяются на базе измеренных значений массового расхода, массы и плотности измеряемой среды. Измерение температуры осуществляется при помощи встроенного термосопротивления.

Измерительные схемы всех систем включают в себя:

- входной обратный клапан;
- ППР;
- выходной электроуправляемый отсечной клапан;
- электронасос;
- фильтр-газоотделитель, оснащенный поплавковым клапаном сброса газовой смеси, а также электронными датчиками наличия продукта и загрязненности фильтра;
- систему обработки информации (СОИ), включающую в себя блок управления и индикации (БУИ), который опрашивает состояние всех датчиков и передает измерительную информацию на АРМ оператора.

АРМ оператора включает в себя:

- сервер, на котором устанавливается программный продукт «АРМ оператора налива и слива» и базы данных о постах налива продукта, резервуарах, автоцистернах, потребителях и др.;
- монитор;
- клавиатуру для задания доз;
- принтер для распечатки товарно-транспортных накладных (ТТН);
- программный продукт «АРМ оператора налива и слива».

Оператор по коду доступа идентифицируется и получает право проводить процессы налива-слива, используя информацию с верхнего уровня, баз данных и визуализацию на мониторе. По окончании процесса дает команду на распечатку товарно-транспортных накладных по согласованной с заказчиком форме.

Для выдачи информации о качественных характеристиках отпускаемого продукта системы комплектуются по заказу потребителя:

- датчиками температуры ДТ (регистрационный № 70084-17), или термопреобразователями сопротивления платиновыми серий TR, TST (регистрационный № 68002-17), или серии 65 (регистрационный № 22257-11);

- датчиками давления Метран-75 (регистрационный № 48186-11), или «ЭЛЕМЕР-100» (регистрационный № 39492-08), или преобразователями давления измерительными Cerabar T/M/S (PMS, PMP) (регистрационный № 41560-09), или FCX-АП, FCX-СП (регистрационный № 53147-13), или преобразователями (датчиками) давления измерительными EJ* (регистрационный № 59868-15).

Указанные датчики являются самостоятельными измерительными приборами. Измерительная информация с них передается через СОИ оператору АРМ и по требованию заказчика переносится в ТТН, а также хранится в журнале событий.

Схема передачи измерительной информации представлена на рисунке 1.

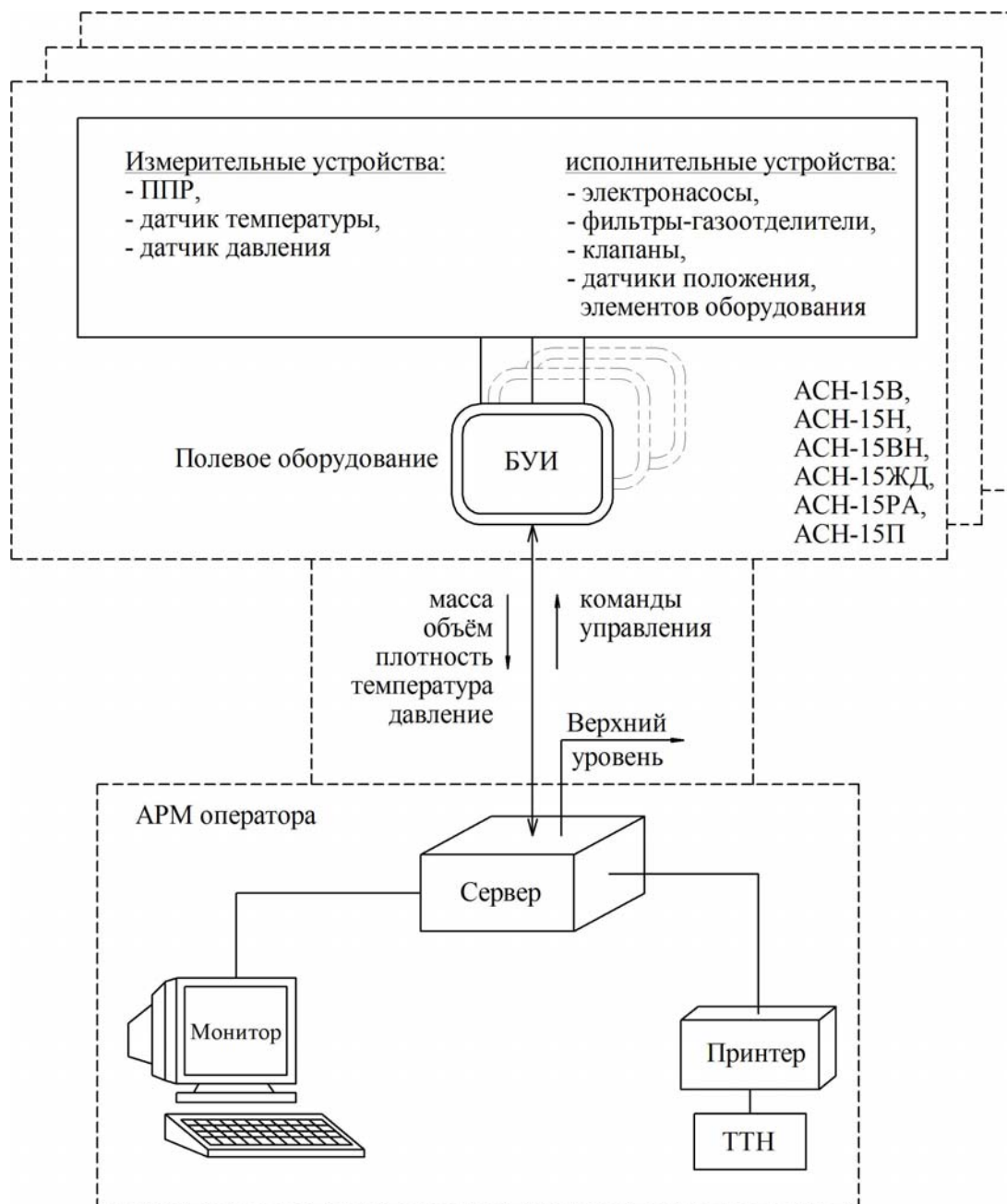


Рисунок 1 - Схема передачи измерительной информации в системе

Системы по функциональному назначению выпускаются в следующих модификациях:

1. Для отпусла продукта в автоцистерны:
 - система измерительная верхнего налива - АСН-15В, которая представлена на рисунке 2;
 - система измерительная нижнего налива - АСН-15Н, которая представлена на рисунке 3;
 - система измерительная комбинированного налива - АСН-15ВН, которая представлена на рисунке 4;
2. Для отпусла продукта в ЖД цистерны - АСН-15ЖД, которая представлена на рисунке 5;
3. Для приемки и отпусла продукта от автоцистерн в резервуары и автоцистерны - АСН-15РА, которая представлена на рисунке 6;
4. Для приемки и перекачки продукта от ЖД цистерн в резервуары и между резервуарами - АСН-15П, которая представлена на рисунке 7.

При комплектовании наливных постов АСН-15В каждая сторона налива может включать в себя от 1 до 5 одиночных систем, соединенных между собой площадкой с лестницами, и комплектуется одним БУИ и комплектом приборов противоаварийной защиты (ПАЗ). Обозначение группового исполнения с двумя системами для одного поста налива - 2АСН-15В, с тремя системами для одного поста налива - 3АСН-15В и т.д. Конструкция АСН-15В позволяет отпуск нескольких продуктов через один наливной рукав без смешивания и измерение количества каждого. Обозначение такого исполнения - АСН-15В/Н, где N = 1, 2, 3, 4 - количество продуктов.

При комплектовании наливных постов АСН-15Н система может включать в себя от 1 до 5 одиночных систем, через которые отпускаются разные продукты, и комплектуется одним БУИ и комплектом приборов ПАЗ. Обозначение группового исполнения с двумя системами для одного поста налива - 2АСН-15Н, с тремя системами для одного поста налива - 3АСН-15Н и т.д.

При комплектовании наливных постов АСН-15ВН система может включать в себя от 1 до 2 систем АСН-15В, соединенных между собой площадкой с лестницами и от 1 до 4 систем АСН-15Н, имеющих совмещенные двухканальные измерительные схемы в количестве от 1 до 4 для каждого вида продукта с одним БУИ. Отпуск и измерение количества продукта проводится поочередно через верхние наливные рукава по 2 продукта без смешивания или через нижние наливные рукава. Пример обозначения группового исполнения систем АСН-15ВН для одного поста налива - 2АСН-15В / 3АСН-15Н.

При комплектовании наливных постов АСН-15ЖД система может включать в себя от 1 до 72 одиночных систем, подключенных к одному продуктоному трубопроводу. Обозначение группового исполнения 1...72АСН-15ЖД.

АСН-15РА включает в себя единую измерительную схему для измерения продукта при отпуске в автоцистерну из резервуара и приемки продукта от автоцистерны в резервуар. Операции отпусла и приемки осуществляются поочередно. АСН-15РА включает в себя систему АСН-15В, или систему АСН-15Н, или систему АСН-15ВН с промежуточным резервуаром на входе, имеющим два датчика уровня для регистрации начала и конца измерения.

АСН-15П выпускается в двух исполнениях по диаметру условного прохода Ду100 мм и Ду150 мм. Перекачка продукта через АСН-15П может осуществляться собственным насосом или насосами в установке слива продукта из ЖД цистерн. Обозначение систем АСН-15П состоит из двух значений: диаметр условного прохода, а через тире производительность. Пример обозначения: АСН-15П 150-300.

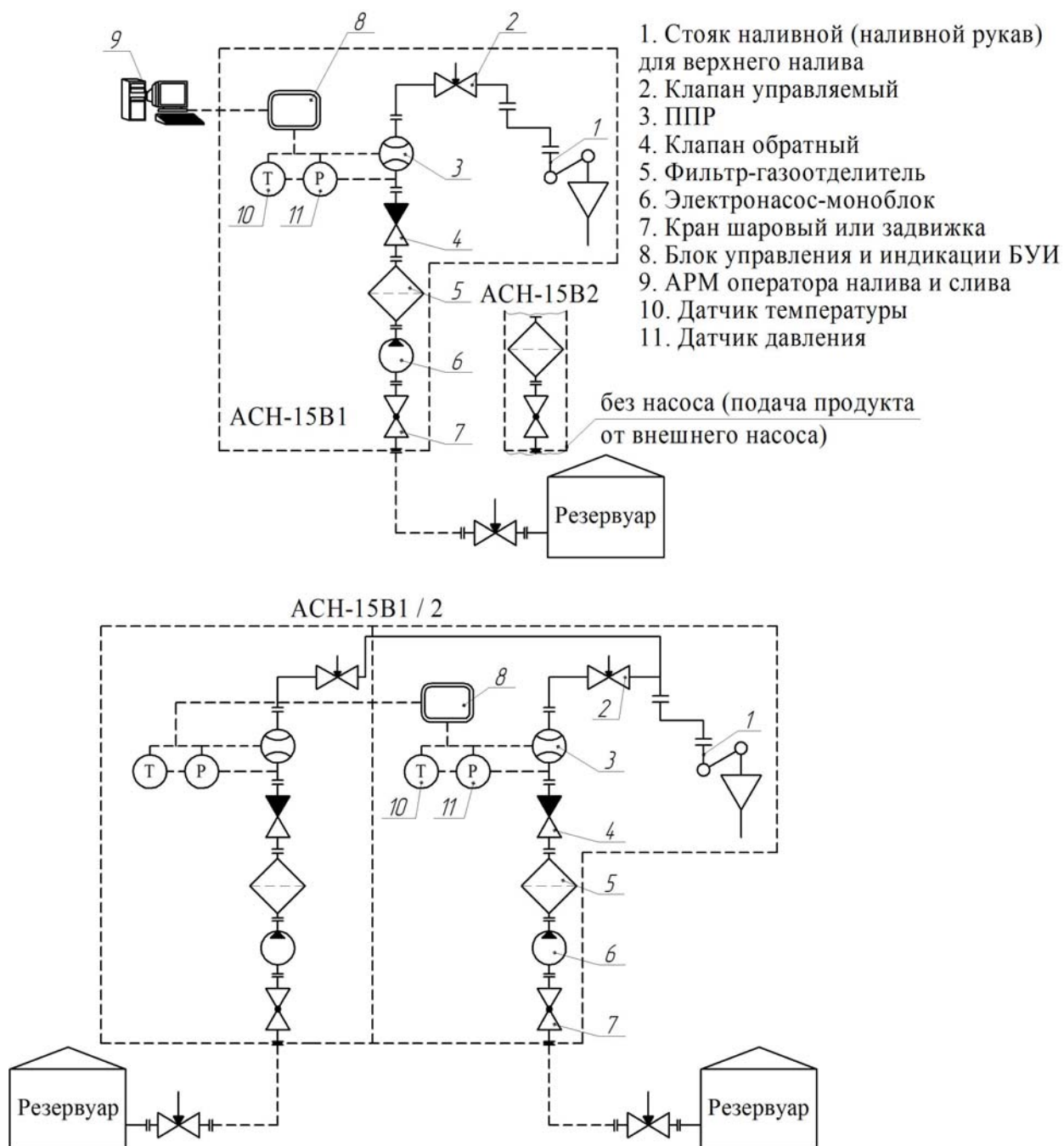


Рисунок 2 - Система измерительная верхнего налива: АСН-15B1 (с насосом), АСН-15B2 (без насоса), АСН-15B1/2 (с насосом). Измерительная схема

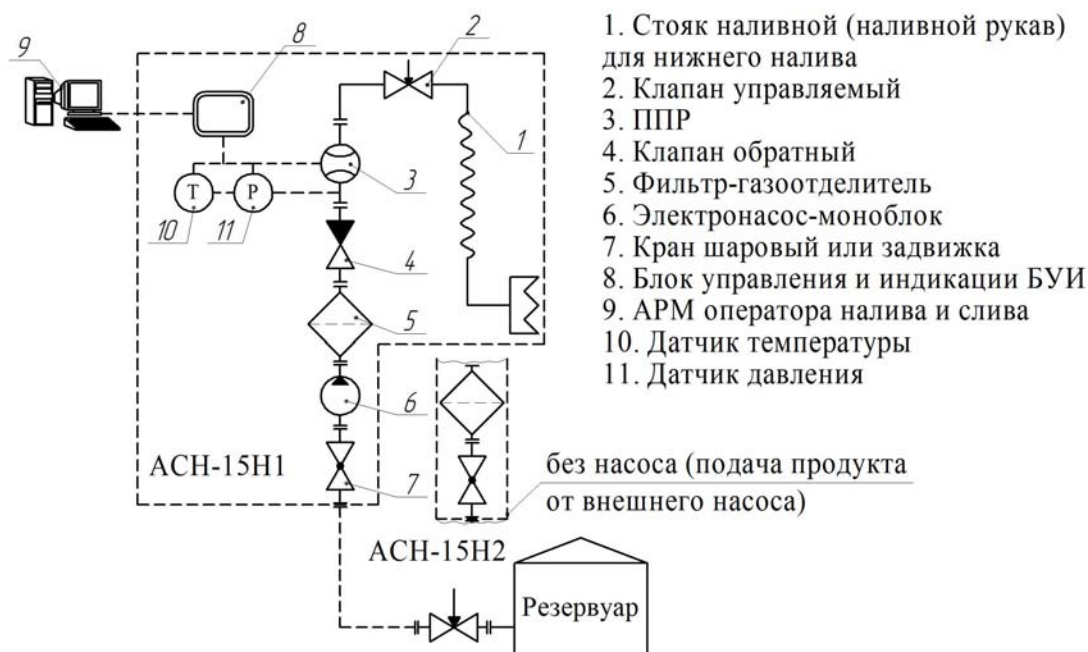


Рисунок 3 - Система измерительная нижнего налива: АСН-15Н1 (с насосом), АСН-15Н2 (без насоса). Измерительная схема

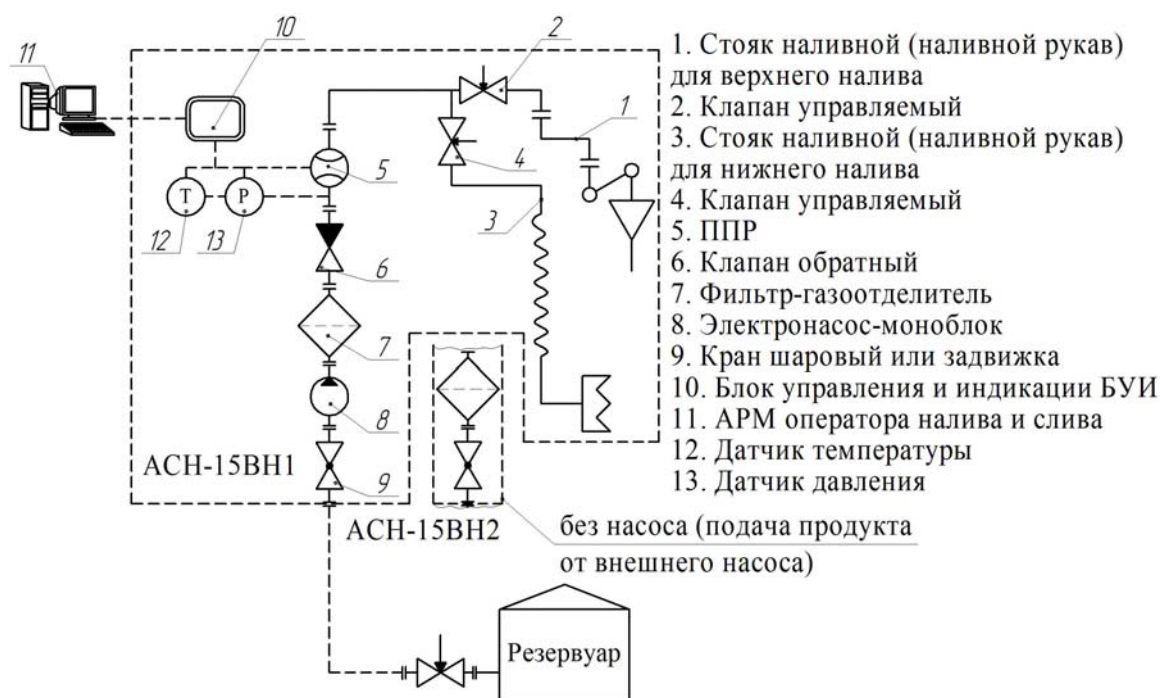


Рисунок 4 - Система измерительная комбинированного налива: АСН-15ВН1 (с насосом), АСН-15ВН2 (без насоса). Измерительная схема

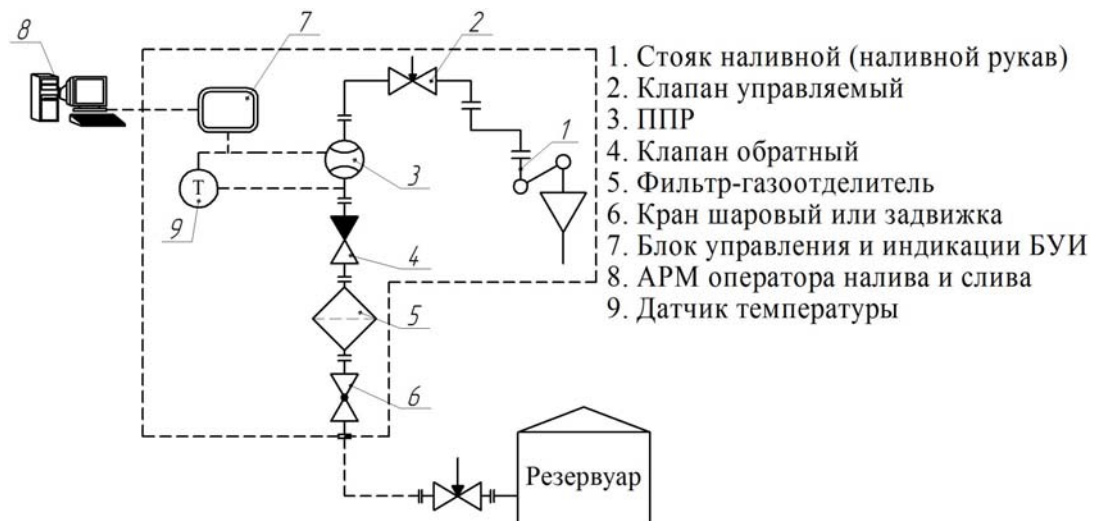


Рисунок 5 - Система измерительная для налива ЖД цистерн АСН-15ЖД. Измерительная схема

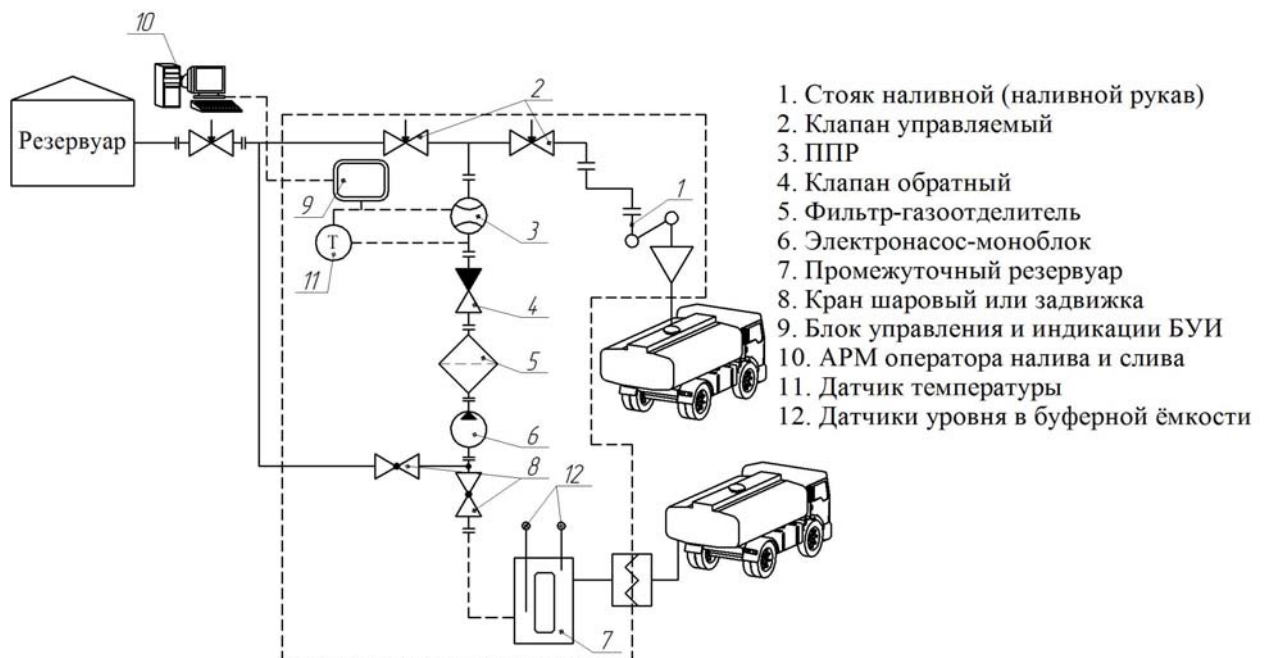


Рисунок 6 - Система измерительная для приёмки и отпуска продукта от автоцистерн в резервуары и автоцистерны АСН-15РА. Измерительная схема



Рисунок 7 - Система измерительная для приёмки и перекачки продукта от ЖД цистерн в резервуары и между резервуарами АСН-15П. Измерительная схема

Схема пломбировки ППР от несанкционированного доступа представлена на рисунке 8, БУИ - на рисунке 9 (компаундная заливка платы контроллера БУИ).

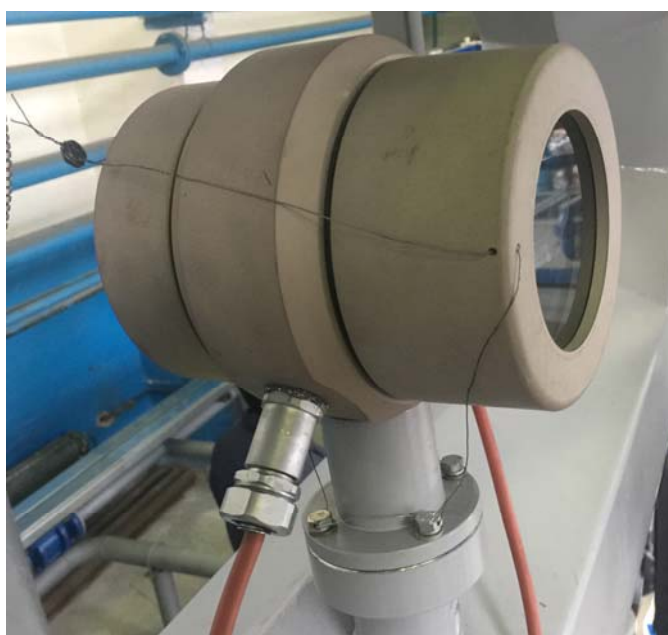


Рисунок 8 - Схема пломбировки ППР от несанкционированного доступа



Рисунок 9 - Схема пломбировки БУИ от несанкционированного доступа

Пломбирование других составных частей системы осуществляется согласно технической документации на них.

Системы в режиме отпуска работают следующим образом. После подготовки к операции налива, задания дозы и включения насоса, открывается клапан управляемый, и насос подает жидкость в фильтр-газоотделитель, где осуществляется деаэрация жидкости и ее очистка от механических примесей. При прохождении жидкости через ППР, отпущенное количество измеряется прямым методом динамических измерений массы, значение массы передается в контроллер БУИ. В ППР также измеряются плотность и температура среды. При оснащении АСН отдельным датчиком температуры, ее значение получают от этого датчика; давление - датчиком давления. Значения этих величин также передаются в контроллер БУИ. Объем жидкости вычисляется в ППР. Далее жидкость через клапан управляемый и стояк наливной (наливной рукав) попадает в автомобильные или железнодорожные цистерны.

Значение массы и объема налитой жидкости отображается на БУИ и ПО "АРМ оператора налива и слива".

Системы в режиме приёмки и перекачки работают следующим образом. После подготовки к операции приемки или перекачки и включения насоса, открываются клапан управляемый (раздела продукта) и соответствующий клапан управляемый манифольда, и насос подает жидкость из установок УСН или УПН в фильтр-газоотделитель, где осуществляется деаэрация жидкости и ее очистка от механических примесей. При прохождении жидкости через ППР, отпущенное количество измеряется прямым методом динамических измерений массы, значение массы передается в контроллер БУИ. При оснащении АСН отдельным датчиком температуры, ее значение получают от этого датчика; давление - датчиком давления. Значения этих величин также передаются в контроллер БУИ. Объем жидкости вычисляется в ППР. Далее жидкость через клапан управляемый и трубопроводы попадает в резервуар.

Значение массы и объема налитой жидкости отображается на БУИ и ПО "АРМ оператора налива и слива".

Программное обеспечение

Программное обеспечение (в дальнейшем - ПО) системы обеспечивает прием и обработку информации от первичных преобразователей и внешних систем управления, а также управление исполнительными устройствами в соответствии с заложенным алгоритмом. ПО состоит из комплекса программных средств, объединенных функционально, но разделенных аппаратно, находящихся в отдельных устройствах.

ПО системы подразделяется на метрологически значимое и метрологически незначимое. Метрологически значимое ПО используется только для получения, преобразования и передачи измерительных данных. ПО, которое используется для обеспечения безопасности и управления технологическим процессом является метрологически незначимым.

Канал прохождения измерительной информации включает в себя ППР, датчики температуры, давления, БУИ, ПО «АРМ оператора налива и слива».

ПО, установленное в БУИ, содержит метрологически значимые части.

Защита от несанкционированного доступа к микропрограмме БУИ осуществляется путем заливки платы контроллера компаундом, в результате чего доступ к микросхеме невозможен без нарушения компаунда. Кроме того, предусмотрена программная защита от считывания микропрограммы из микроконтроллеров. Защита от несанкционированного доступа к программам на персональном компьютере достигается встроенными средствами операционной системы: идентификацией пользователя с помощью индивидуального имени пользователя и пароля; разделением прав доступа пользователей на уровни: администратора и пользователя.

Метрологически значимые программные продукты, обеспечивающие преобразование параметров среды в цифровой эквивалент:

- микропрограмма ППР с коэффициентами калибровки;
- микропрограммы датчиков температуры и давления с коэффициентами калибровки.

Перечень идентификационных параметров метрологически значимого программного обеспечения приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БУИ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.XX.XXXX*
Цифровой идентификатор ПО	0x6D49
* 01 - версия метрологически значимой части ПО, XX.XXXX - версия метрологически незначимой части ПО	

Уровень защиты ПО "Средний" в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	АСН-15В	АСН-15Н	АСН-15ВН	АСН-15ЖД	АСН-15РА	АСН-15П	
						Ду100	Ду150
1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон расходов (производительность), м ³ /ч - минимальный, не менее - максимальный ¹⁾ , не более	15 100	15 100	15 100	15 100	15 100	15 150	30 300
Диапазон изменений вязкости продук-та ²⁾ , мм ² /с	от 0,55 до 600						
Диапазон измерений: - плотности, кг/м ³ - температуры продукта ³⁾ , °С	от 700 до 1000 от -45 до +50; от 0 до +150						
Диапазон рабочего давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,6 (6)						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений при дозировании отпускаемых продуктов, %: - массы - объёма	±0,25 ±0,25						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: - плотности, кг/м ³ - температуры продукта, °С	±0,3 / ±0,5 / ±1,0 ⁴⁾ ±0,5 ⁵⁾ / ±1,0 ⁶⁾						
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления при дозировании отпускаемых продуктов, % ⁷⁾	±0,25						
Пределы допускаемой относительной погрешности системы обработки информации, %	±0,01						

1	2	3	4	5	6	7	8
Минимальная величина измеряемой дозы, кг	1500						
Количество измерительных каналов, шт.	от 1 до 10	от 1 до 5	от 1 до 10	от 1 до 72	1	1	1
Количество резервуаров, присоединяемых к АСН-15П с одним продуктом, шт.	-	-	-	-	-	от 1 до 9	от 1 до 9
Количество сливаемых ЖД цистерн, обслуживаемых одним АСН-15П, шт.	-	-	-	-	-	от 1 до 6; от 1 до 12	от 1 до 6; от 1 до 12
Напряжение питания, В	220 ⁺²² ₋₃₃ ; 380 ⁺³⁸ ₋₅₇						
Потребляемая мощность электродвигателя насоса для одного канала, кВт, не более	11 или согласно проекта	11 или согласно проекта	11 или согласно проекта	11 или согласно проекта	11 или согласно проекта	15 или согласно проекта	37, 55, 75 или согласно проекта
Габаритные размеры, мм, не более	в соответствии с проектом						
Масса, кг, не более	в соответствии с проектом						
Диапазон температур окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150-69, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения ХЛ - для климатического исполнения УХЛ	от -45 до +40 от -60 до +40 от -60 до +40						
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч (м ³)	12 12000 (40000)						
<p>1) Обеспечивается типом насоса, протяженностью и диаметром всасывающего и напорного трубопроводов, высотой расположения резервуаров.</p> <p>2) Обеспечивается типом запорно-регулирующей арматуры, входящей в состав системы.</p> <p>3) Максимальная температура продукта определяется, исходя из требований безопасности.</p> <p>4) Назначается по требованию заказчика.</p> <p>5) Обеспечивается типом применяемого датчика температуры.</p> <p>6) Обеспечивается измерителем температуры в ППР.</p> <p>7) Обеспечивается типом применяемого датчика давления</p>							

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички систем, расположенные на каркасах, методом штемпелевания (металлофото, шелкографии, наклейки), титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Система измерительная в составе:	АСН-15	1 шт.	в соответствии с заказом
- ППР - электронасос - стояк наливной - клапан управляемый - фильтр-газоотделитель - клапан обратный - металлоконструкция - комплект монтажных и запасных частей	Согласно проекта	от 1 до 72 шт.	в соответствии с заказом
- датчик температуры - датчик давления	Согласно проекта	от 1 до 72 шт.	в соответствии с заказом
Комплект эксплуатационной документации	Руководство по эксплуатации, формуляр, схема электромонтажная, схема электрическая принципиальная, техдокументация на комплектующие	1 экз.	
Методика поверки	МП 208-001-2018	1 экз.	
Примечание: Комплект поставки определяется по согласованию с заказчиком в соответствии с техническим заданием или опросным листом.			

Поверка

осуществляется по документу МП 208-001-2018 "ГСИ. Системы измерительные АСН-15. Методика поверки", утверждённому ФГУП "ВНИИМС" 11.01.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ 2000 вместимостью 2000 дм³, диапазон измерений от 0 до 2000 кг, погрешность при измерении массы $\pm 0,04$ %, при измерении объема $\pm 0,05$ % (регистрационный № 45711-16);
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерений от минус 50 до 300 °С, погрешность $\pm 0,05$ °С, ц.д. 0,01 °С (регистрационный № 45379-10);
- анализатор плотности жидкостей DMA 4100M, диапазон измерений от 0 до 2 г/см³, погрешность $\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$ г/см³ (регистрационный № 39787-08).

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

Знак поверки наносится в формуляр.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным АСН-15

Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 г. №179 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ТУ 4213-309-05806720-2017 Системы измерительные АСН-15. Технические условия

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Промприбор" (ОАО "Промприбор")

ИНН 5702000191

Адрес: 303738, Орловская обл., г. Ливны, ул. Мира, 40

Телефон: (48677) 7-77-22, 7-77-85

Факс: (48677) 7-77-57, 7-77-03

Web-сайт: www.prompribor.ru

E-mail: sales@prompribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.