

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» сентября 2021 г. № 2112

Регистрационный № 83183-21

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики массы жидкости ВДУ**

**Назначение средств измерений**

Счетчики массы жидкости ВДУ (далее ВДУ) предназначены для измерения массы рабочих жидкостей (продуктов «О» и «Г») в составе специальных подвижных заправочных весоизмерительных комплексов (ПВИК).

**Описание средства измерений**

ВДУ представляют собой программируемые счетчики массы жидкости и имеют модификации ВДУ-65 и ВДУ-80, отличающиеся диаметром присоединительного трубопровода и диапазоном рабочих расходов. ВДУ рассчитаны на последовательное дозирование продуктов «О» и «Г» и включают следующие устройства:

- блок задания дозы БЗД (далее – БЗД);
- преобразователь расхода и температуры (далее - ПРТ) ПРТ-65-Г или ПРТ-80-Г, подключаемый к блоку БЗД при дозировании продукта "Г";
- преобразователь расхода и температуры ПРТ-65-О или ПРТ-80-О, подключаемый к блоку БЗД при дозировании продукта "О";
- стабилизатор потока (далее - СП) СП-65-Г или СП-80-Г, присоединенный к преобразователю расхода и температуры ПРТ-65-Г (ПРТ-80-Г);
- стабилизатор потока СП-65-О или ПРТ-80-О, присоединенный к преобразователю расхода и температуры ПРТ-65-О (ПРТ-80-О);

Состав модификаций ВДУ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Состав счетчика массы жидкости ВДУ-65		Состав счетчика массы жидкости ВДУ-80	
При дозировании продукта «О»	При дозировании продукта «Г»	При дозировании продукта «О»	При дозировании продукта «Г»
Блок задания дозы БЗД		Блок задания дозы БЗД	
Преобразователь расхода и температуры ПРТ-65-О	Преобразователь расхода и температуры ПРТ-65-Г	Преобразователь расхода и температуры ПРТ-80-О	Преобразователь расхода и температуры ПРТ-80-Г
Стабилизатор потока СП-65-О	Стабилизатор потока СП-65-Г	Стабилизатор потока СП-80-О	Стабилизатор потока СП-80-Г

Принцип действия ВДУ основан на эффекте Кармана – образовании регулярной дорожки вихрей за расположенным в движущемся потоке плохобтекаемым телом. Частота следования вихрей пропорциональна объемному расходу, причем единичный вихрь соответствует определенному объему жидкости. Масса жидкости получается путем умножения объема импульса на плотность жидкости, являющуюся функцией температуры, и суммирования получающихся масс импульсов нарастающим итогом. Температура жидкости, используемая для вычисления плотности, измеряется с помощью встроенного термометра сопротивления.

ПРТ имеет два независимых канала измерений. Измерение текущего значения массы жидкости начинается по команде "Начало дозирования", поступающей от БЗД. В момент совпадения заданной и измеренной масс жидкости ВДУ посылает сигнал "Отсечка", и по снятии команды "Начало дозирования" суммирование заканчивается.

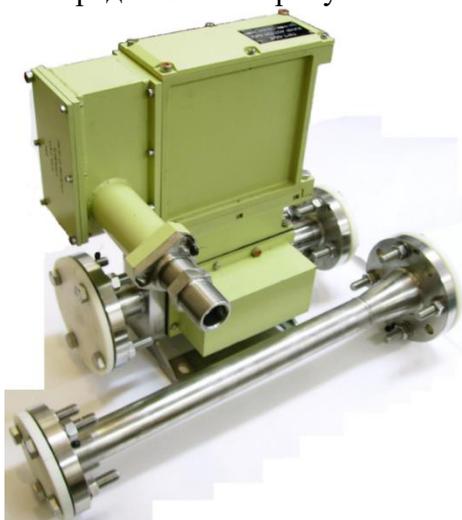
Блок БЗД выполняет функции источника питания ПРТ, задатчика дозы, индикатора заданной дозы, типа продукта, текущих значений объемного расхода, температуры и массы выданной дозы, а также передает измерительную информацию в цифровом виде в систему документирования ПВИК и обменивается командами (передаваемыми "сухими" контактами) с системой управления ПВИК.

СП обеспечивает выравнивание эпюры скоростей, а также устраняет закрутку потока и другие возмущения потока, вызванные местными сопротивлениями, расположенными вверх по потоку от ПРТ.

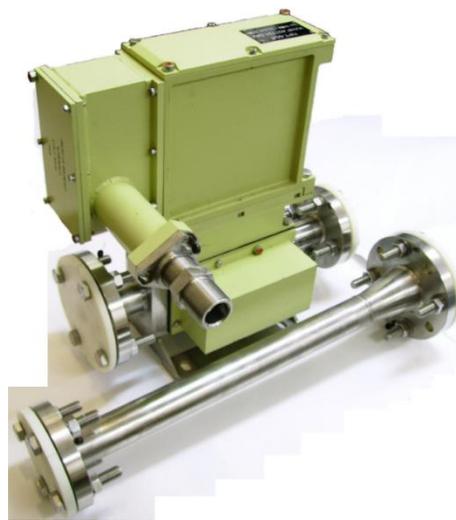
При программировании ВДУ в память микроконтроллера (далее - МК) блока ПРТ заносятся: зависимость числа Струхала от числа Рейнольдса в виде таблицы, зависимости вязкости и плотности от температуры в виде формул, геометрические параметры ПРТ, градуировочные характеристики датчиков температуры.

При изготовлении в память МК блока ПРТ вводятся параметры, соответствующие жидкости-имитатору (воде). При выпуске из производства в память МК блока ПРТ заносятся параметры рабочей жидкости.

Внешний вид составных частей ВДУ с указанием места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1.



Блоки ПРТ-65(80)-Г и СП-65(80)-Г



Блоки ПРТ-65(80)-О и СП-65(80)-О



Блок БЗД

Место нанесения знака  
утверждения типа

Рисунок 1 - Внешний вид составных частей ВДУ

Места пломбирования на блоках ПРТ и БЗД для предотвращения несанкционированного изменения настроек ВДУ показаны на рисунках 2 и 3.

Места пломбирования



Рисунок 2 – Места пломбирования крышки блока ПРТ

Место пломбирования



Рисунок 3 – Место пломбирования откидной крышки передней панели БЗД

### Программное обеспечение

ВДУ функционирует под управлением встроенного программного обеспечения (далее - ПО), состоящего из ПО блока ПРТ и ПО блока БЗД.

ПО блока ПРТ выполняет следующие основные функции:

- подготовка к проведению измерений, тестирование ПРТ;
- проведение измерений, передача результатов в БЗД.

ПО блока БЗД выполняет следующие основные функции:

- тестирование ВДУ в составе ПРТ и БЗД;
- управление работой ВДУ, в том числе ввод значения набираемой дозы;

– прием измерительной информации от ПРТ, визуализация результатов измерений в цифровом представлении.

Конструкция ВДУ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ВДУ и измерительную информацию за счет:

- пломбирования электронных модулей ПРТ и БЗД, содержащих метрологически значимое ПО;
- наличия в применяемых МК встроенных средств защиты записанного ПО;
- отсутствие в интерфейсе связи с системой управления ПВИК команд, позволяющих влиять на ПО, содержащееся в памяти МК.

Идентификационные данные приведены в Таблице 2

Таблица 2

Наименование источника кода	Идентификационные данные (признаки)	Значение
Контроллер ПРТ-65-Г (1 или 2 канал)	Идентификационное наименование ПО	VDU_Prg_Code
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.00
	Цифровой идентификатор	2ABE91BF
Контроллер ПРТ-65-О (1 или 2 канал)	Идентификационное наименование ПО	VDU_Prg_Code
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.00
	Цифровой идентификатор ПО	3A163981
Контроллер ПРТ-80-Г (1 или 2 канал)	Идентификационное наименование ПО ПРТ (Г)	VDU_Prg_Code
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.00
	Цифровой идентификатор ПО	958779F4
Контроллер ПРТ-80-О (1 или 2 канал)	Идентификационное наименование ПО	VDU_Prg_Code
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.00
	Цифровой идентификатор ПО	852FD1CA
Контроллер блока БЗД	Идентификационное наименование ПО	VDU_Prg_Code
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.00
	Цифровой идентификатор ПО	8BF449B0
Контроллер канала БЗД (1 или 2 канал)	Идентификационное наименование ПО	VDU_Prg_Code
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.00
	Цифровой идентификатор ПО	416A8AB3

ПО хранится в защищенной от считывания и записи памяти микроконтроллеров, установленных на электронных модулях ПРТ и БЗД.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ВДУ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Условный диаметр трубопровода, мм: ВДУ-65 ВДУ-80	65 80
Рабочие жидкости: по ГОСТ В17656-72 по ГОСТ В17803-72 по СанПиН 2.1.4.1074-2001	продукты группы "О" продукты группы "Г" вода*
Диапазон измерений массы жидкости, кг	от 1000 до 999999
Диапазон температур рабочих жидкостей, °С	от – 3 до + 20
Максимальное давление рабочей жидкости, МПа	2,5
Диапазон рабочих расходов, м <sup>3</sup> /ч: - ВДУ-65 - ВДУ-80	от 3,5 до 24 от 8 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	± 0,2
Относительная разность показаний каналов, %, не более	± 0,2
Необратимая потеря давления, МПа, не более: - на продукте группы "О" - на продукте группы "Г"	0,19 0,16
Дискретность задания дозы, кг	1
Дискретность индикаторов "Заданная доза" и "Измеренная доза", кг, шесть десятичных разрядов	1
Дискретность индикатора "Расход", м <sup>3</sup> /ч, три десятичных разряда	0,1
Дискретность индикатора "Температура", °С, три десятичных разряда	0,5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	220 <sup>+27,5</sup> <sub>-33,0</sub> 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С: - для ПРТ - для блока БЗД - относительная влажность окружающего воздуха при плюс 20°С, %, не более	от -50 до +50 от +5 до +50 98
Габаритные размеры ПРТ-65-О(Г), ПРТ-80-О(Г), мм, не более - высота - ширина - длина	496 400 447

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: ПРТ-65-О(Г), ПРТ-80-О(Г)	
- высота	496
- ширина	400
- длина	447
СП-65-О(Г)	
- высота	180
- ширина	180
- длина	636
СП-80-О(Г)	
- высота	195
- ширина	195
- длина	677
БЗД	
- высота	136,5
- ширина	485
- длина	364
Масса, кг, не более:	
- ПРТ-65-О(Г)	45
- ПРТ-80-О(Г)	50
- СП-65-О(Г)	10
- СП-80-О(Г)	16
- БЗД	10
Назначенный срок службы, лет	15
Назначенный ресурс, ч	6000
* - вода является имитатором рабочих жидкостей и используется только при проведении поверки ВДУ	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель блока БЗД в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ВДУ приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение		Количество
	ВДУ-65	ВДУ-80	
Преобразователь расхода и температуры	ПРТ-65-Г	ПРТ-80-Г	1 шт.
Преобразователь расхода и температуры	ПРТ-65-О	ПРТ-80-О	1 шт.
Стабилизатор потока	СП-65-Г	СП-80-Г	1 шт.
Стабилизатор потока	СП-65-О	СП-80-О	1 шт.
Блок задания дозы	БЗД		1 шт.
Одиночный комплект ЗИП	КУНР.400740.001 ЗИ		1 компл.
Пульт проверочный с кабелями	ПП		1 компл.
Счетчики массы жидкости ВДУ-65 и ВДУ-80.	КУНР.400740.001 РЭ		1 экз.

Наименование	Обозначение		Количество
	ВДУ-65	ВДУ-80	
Преобразователь расхода и температуры	ПРТ-65-Г	ПРТ-80-Г	1 шт.
Преобразователь расхода и температуры	ПРТ-65-О	ПРТ-80-О	1 шт.
Стабилизатор потока	СП-65-Г	СП-80-Г	1 шт.
Стабилизатор потока	СП-65-О	СП-80-О	1 шт.
Руководство по эксплуатации			
Счетчик массы жидкости ВДУ-65 (ВДУ-80). Формуляр	КУНР.407331.001 ФО (КУНР.407331.002 ФО)		1 экз.
Ведомость ЗИП	КУНР.400740.001 ЗИ		1 экз.
Методика поверки	МП 208-021-2021		1 экз.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Счетчики массы жидкости ВДУ-65 и ВДУ-80. Руководство по эксплуатации" КУНР.400740.001 РЭ, в разделе 8.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам массы жидкости ВДУ**

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 объема жидкости

КУНР.400740.001 ТУ Счетчики массы жидкости ВДУ-65 и ВДУ-80. Технические условия

### **Изготовитель**

Акционерное общество "Научно-производственное объединение измерительной техники" (АО "НПО ИТ")

ИНН 5018139517

Адрес: 141074, Российская Федерация, Московская область, г. Королев,  
ул. Пи-онерская, дом 2, к. 4, офис эт./пом. 3/344

Факс: (495) 513-14-49/ 513-13-02

Web-сайт: www:npoit.ru

E-mail: npoit@npoit.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 29.03.2018 г.

