

Поверочные установки



Наша компания проектирует и изготавливает:

- Установки поверочные трубопоршневые двунправленные поверочные установки OGSB (ТПУ) и ТПУ SIRIUS («Сириус»);
- Установки поверочные передвижные на базе массомеров;
- Установки для поверки/калибровки ТПУ и компак-пруверов;
- Установки для поверки/калибровки влагомеров нефти (УКПВ);
- Установки для поверки/калибровки поточных преобразователей плотности (УПП);
- Установки для измерений количества сырой нефти и попутного нефтяного газа (УИСН).

Установки поверочные трубопоршневые двунправленные OGSB (ТПУ)

Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 62207-15

Регистрационный номер в Госреестре СИ Республики Казахстан KZ.02.03.08301-2021

Регистрационный номер в Госреестре СИ Республики Беларусь РБ 03 07 4801 21

Установки поверочные трубопоршневые двунправленные OGSB (далее - ТПУ СНГБ) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи единицы объема жидкости при поверке, калибровке, градуировке и контроле метрологических характеристик преобразователей объёмного и массового расходов, счетчиков жидкости, рабочих эталонов, трубопоршневых поверочных установок. Принцип действия ТПУ

заключается в повторяющемся вытеснении известного объёма жидкости из измерительного участка ТПУ.

При работе ТПУ и поверяемое/калибруемое средство измерений (СИ) соединяют последовательно. Через технологическую схему с ТПУ и СИ устанавливают необходимое значение расхода жидкости. Четырёхходовой переключающий кран ТПУ СНГБ с помощью привода поворачивают в положение «запуск» и в поток жидкости, проходящей через корпус ТПУ СНГБ, запускают шаровой поршень. Перемещение поршня через измерительный участок ТПУ СНГБ с известной вместимостью приводит к последовательному срабатыванию детекторов положения поршня.

Метод поверки, калибровки, градуировки и контроля метрологических характеристик СИ основан на сравнении количества жидкости, прошедшей через измерительный участок ТПУ и через поверяемое СИ. ТПУ OGSB состоит из следующих основных частей, установленных на стальной сварной раме: камер пуска/приема шарового поршня, цилиндрического корпуса с разгонными и измерительными участками, шарового поршня, перемещающегося в корпусе под действием потока жидкости, детекторов положения поршня, четырёхходового переключающего крана. Объем измерительного участка считается как сумма объемов при прямом и обратном направлении потока поверочной жидкости по измерительному участку ТПУ.

Для измерений температуры и давления жидкости на входе и выходе ТПУ применяются средства измерений температуры и давления утвержденного типа, метрологические характеристики которых должны удовлетворять требованиям методик поверки средств измерений, поверяемых с применением ТПУ.

ТПУ OGSB могут работать с измерительно-вычислительными комплексами, контроллерами, вычислителями расхода, счетчиками импульсов и другими средствами измерений, утвержденного типа, имеющими возможность подключения трубопоршневых поверочных установок.

ТПУ выпускаются следующих типов исполнения:

- 1 - стационарная;
- 2 - передвижная (мобильная).

Стационарная и передвижная ТПУ могут изготавливаться с видами измерительного участка:

- 1 - «U» - образный;
- 2 - «скорпион»;
- 3 - прямолинейный.

По сравнению с другими средствами поверки ТПУ имеют преимущества:

- возможность поверки преобразователей расхода на месте эксплуатации в рабочих условиях;
- возможность поверки преобразователей расхода на расходах - до 4000 м³/ч;
- независимость метрологических характеристик ТПУ от вязкости жидкости и условий эксплуатации;
- возможность полной автоматизации процесса поверки /калибровки.

Получение достоверной информации о количестве углеводородных жидкостей, разработка и внедрение новых измерительных технологий обусловлено потребностью предприятий ТЭК в оптимизации финансовых затрат и сокращении времени на техническое обслуживание, эксплуатацию, поверку преобразователей объемного и массового расходов, ТПУ в составе измерительных систем СИКН/СИКНП, снижении финансовых рисков во время транспортировки углеводородных жидкостей по трубопроводам между нефтегазодобывающими предприятиями и экспортных операциях.



ТПУ с прямым участком, производительность 600 м³/ч ANSI 300, Филиал «Газпромнефть-Муравленко»

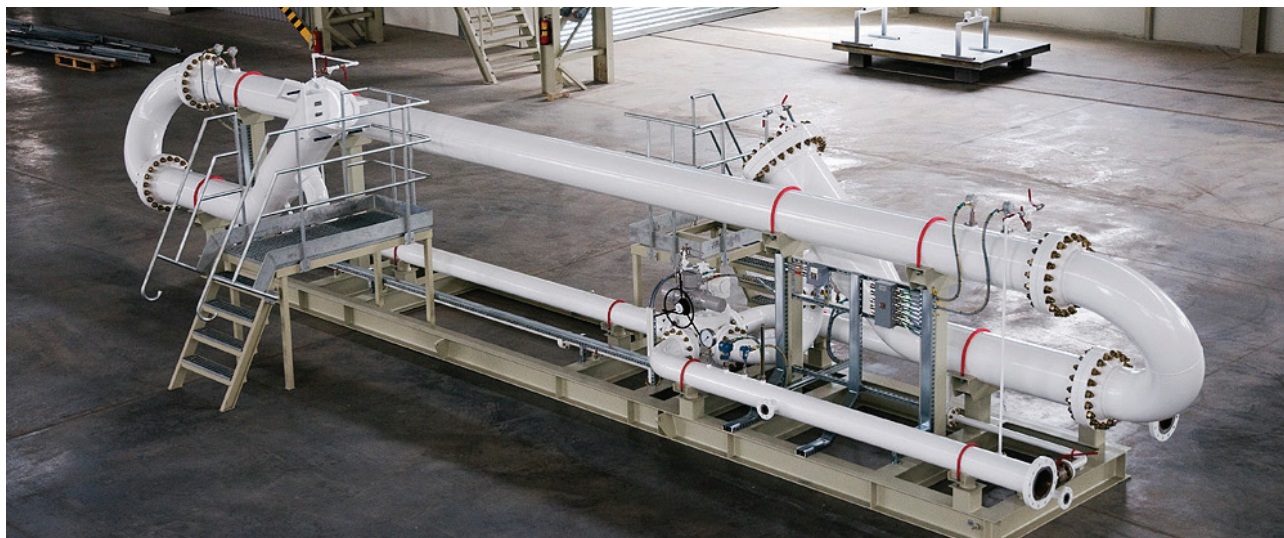


ТПУ (U-образная), ANSI 150, АО «Транснефть - Приволга»



ТПУ «Скорпион» ANSI 1500, ПАО «Татнефть»

Трубопоршневые поверочные установки высокой точности



При разработке новых эталонов, эталонного мерника и ТПУ высокого класса точности прослеживаемых к государственному первичному эталону объема ГЭТ 216-2018 использован многолетний опыт, полученный нашими специалистами при эксплуатации и исследованиях метрологических характеристик систем измерений количества и показателей качества при работе на нефти, различных сортах бензина и дизельного топлива, авиационном керосине, газовых конденсатах, сжиженных углеводородных газах, широкой фракции легколетучих углеводородов и сжиженного природного газа, разработки и практического применения локальных поверочных схем на предприятиях ООО «Системы Нефть и Газ Балтия» (СНГБ) г. Калининград и ООО «Нефтегазметрология» г. Белгород.

Мерники, поверочные установки и ТПУ, на основе новых измерительных технологий предназначены для хранения и передачи единиц объема и массы жидкости в условиях эксплуатации на рабочих углеводородных жидкостях и прослеживаются к государственным эталонам ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» и ФГУП «ВНИИР - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»»: Государственные эталоны утверждены приказами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (ФАТРМ): №79 от 19.01.2018 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы объема жидкости»; № 256 от 7.02.2018 г. «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», № 2818 от 29.12.2018 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы». Поверка преобразователей расхода различных

типов и поверочных установок производится в соответствии с методиками поверки, утвержденными ФГУП «ВНИИМС», ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», ФГУП «ВНИИР.

- филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»». Калибровочные и измерительные возможности эталонов и поверочных комплексов подтверждены сертификатами Росстандарта и национальным метрологическим институтом «VSL» (Нидерланды), внесены в реестр эталонов Росстандарта и международную базу данных, имеют сертификаты CIPM MRA.

Применение эталонных мерников и ТПУ высокой точности в товарно-транспортных операциях:

- впервые производить поверку ТПУ 1-го разряда, и эталонных преобразователей массы и объема 1-го разряда на месте эксплуатации СИКН/ СИКНП в любое время года в рабочих условиях на углеводородных жидкостях;
- уменьшить влияние пульсаций и возмущений потока углеводородных жидкостей в измерительных трубопроводах при эксплуатации и при поверке ТПУ и преобразователей расхода;
- обеспечить международное признание результатов калибровки ТПУ, преобразователей расхода, мерников, выполненных ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в странах Ближнего Востока, Африки, Южной Америки и Европы;
- снизить финансовые затраты и время на техническое обслуживание, эксплуатацию, уменьшить вероятность брака при поверке ТПУ и преобразователей расхода;
- обеспечить непрерывные измерения, уменьшить финансовые риски при товарно-транспортных операциях между нефтегазодобывающими предприятиями и при экспортных операциях.

Метрологические и технические характеристики ТПУ СНГБ

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение вместимости измерительного участка*, м ³	от 0,2 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения вместимости измерительного участка, %(**)	± 0,05; ± 0,1%

* в зависимости от заказа;

** в зависимости от средств поверки.

Технические характеристики ТПУ СНГБ

Модель ТПУ	100	180	400	600	1100	2000	3000	4000
Габаритные размеры, мм, без учета строительных конструкций (не более)	35000	34000	35000	35000	60000	62000	68000	79000
	16000	15000	16000	17000	19000	24000	24000	29000
	6000	7000	8000	8000	9000	9000	11000	11000
длина;								
ширина;								
высота								
Максимальное значение расхода рабочей среды*, м ³ /ч	50-139	140-279	280-499	500-799	800-1499	1500-2499	2500-3499	3500-4000
Масса, кг, без учета строительных конструкций (не более)	8000	10000	16000	20000	24000	30000	46000	50000

Условия эксплуатации:

рабочая среда, *	вода, нефть, нефтепродукты, химикаты, промышленные жидкости, сжиженный газ, газовый конденсат
давление рабочей среды, ANSI (МПа)	ANSI 150 (2,0 МПа), ANSI 300 (5,1 МПа), ANSI 600 (10,2 МПа)
диапазон температуры рабочей среды, °С, *	от -20 до +90
диапазон вязкости кинематической рабочей среды, сСт, *	от 0,4 до 1000
диапазон температуры окружающего воздуха**, °С	от -40 до +50

Параметры электрического питания:

вид тока	Переменный, одно- или трехфазный
напряжение, В	220 ⁺²² ₋₃₃ 380 ⁺³⁸ ₋₅₇
частота, Гц	50/60 ± 0,4 Гц
потребляемая мощность, кВт, не более	30
Средняя наработка на отказ, ч	36 000
Средний срок службы, не менее лет	15

* в зависимости от заказа;

** при отрицательных температурах, при наличии требований проекта может быть предусмотрена теплоизоляция (и, при необходимости, электрообогрев) измерительного участка и детекторов движения шарового поршня.

Поверочная установка CP-OGSB

Установки CP-OGSB имеют регистрационный номер в ФИО ОЕИ 91875-24

В 2021 году было СНГБ разработала и запустила в производство первые отечественные поверочные установки на базе компакт-прувера CP-OGSB с объемным расходом до 3000 м³/ч.

Установки CP-OGSB предназначены для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единиц массы жидкости и/или объема жидкости в потоке, и/или массового расхода жидкости, и/или объемного расхода жидкости при проведении исследований, испытаний, поверки, калибровки и других работ по определению метрологических характеристик средств измерений и эталонов единиц массы жидкости в потоке и/или объема жидкости в потоке, и/или массового расхода жидкости, и/или объемного расхода жидкости.

Принцип действия установок заключается в повторяющемся вытеснении поршнем известного объема жидкости из измерительного (калиброванного) участка, который ограничен оптическими детекторами положения поршня. Поршень совершает поступательное движение под действием потока жидкости, проходящей через измерительный (калиброванный) участок установки. Масса жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости и/или объемного расхода жидкости измеряется (воспроизводится) с применением средств измерений плотности,

температуры, избыточного давления и системы сбора и обработки информации.

Установки в зависимости от модификации состоят из следующих основных компонентов: компакт-прувера, смонтированного на стальной сварной раме, блока управления и средств измерений.

Установки имеют две модификации CP-OGSB-ТПУ и CP-OGSB-ПУ, отличающиеся наличием средств измерений плотности, температуры и избыточного давления жидкости и системы сбора и обработки информации.

В состав установки модификации CP-OGSB-ТПУ входит средство измерений объема жидкости в потоке, дополнительно могут входить средства измерений температуры и давления жидкости. В состав установки модификации CP-OGSB-ПУ входят средство измерений объема жидкости в потоке, средства измерений температуры, давления, дополнительно могут входить средства измерений плотности жидкости, компаратор объема и система сбора и обработки информации. В качестве средства измерений объема жидкости в потоке в составе установки применяется компакт-прувер. Компакт-прувер состоит из цилиндрического измерительного (калиброванного) участка, в котором свободно перемещается поршень с тарельчатым клапаном, блока оптических детекторов положения поршня, системы возврата поршня.



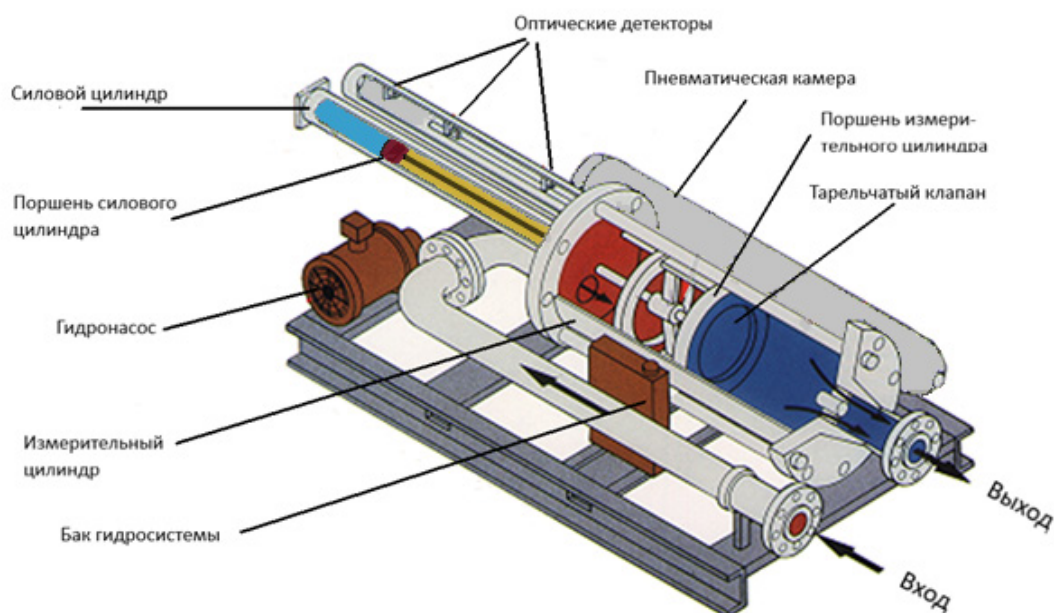
Технические характеристики Установки CP-OGSB

Наименование характеристики	Значение
Номинальный объем (номинальная вместимость) измерительного (калиброванного) участка, дм ³ ¹⁾	от 20 до 650
Измеряемая среда ¹⁾	жидкость (вода ²⁾ , нефть, сырая нефть, нефтепродукты, химикаты, промышленные жидкости, конденсат, ШФЛУ)
Температура измеряемой среды, °С ¹⁾	от -40 до +90
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более ¹⁾	10,2
Параметры электрического питания: ¹⁾ – напряжение питания, В – частота, Гц	380±38; 220±22 50±1
Условия эксплуатации: ¹⁾ – температура окружающей среды, °С – атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от 84 до 107
Маркировка взрывозащиты	1Ex IIB T4 Gb X
Средний срок службы установки, лет Средняя наработка на отказ, ч	15 100000

¹⁾ конкретное значение указано в эксплуатационных документах на установку

²⁾ измеряемая среда, применяемая при поверке установок

Размещение оборудования Установки CP-OGSB



Поверочная установка СР-СНГБ

Метрологические характеристики установок модификации СР-ОГСБ-ТПУ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон объемного расхода жидкости ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,057 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости (вместимости) в потоке, %	±0,05

¹⁾ конкретное значение указывается в эксплуатационных документах на установку

Метрологические характеристики установок модификации СР-ОГСБ-ПУ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (воспроизведения) массового и объемного расходов жидкости ¹⁾ , т/ч (м ³ /ч)	от 0,057 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости (вместимости) в потоке, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единиц) массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости, %	±0,08

¹⁾ конкретное значение указывается в эксплуатационных документах на установку

Для заказа Установки СР- ОГСБ следует предоставить следующую информацию:

- Показатели качества измеряемой среды;
- Рабочие условия эксплуатации (рабочее давление, рабочая температура, кинематическая вязкость в рабочих условиях);
- Максимальное и минимальное значения расходов в рабочих условиях;
- Способ установки (стационарно на объекте или на передвижной платформе);
- Тип и модификации поверяемых расходомеров;
- Вспомогательное оборудование в комплекте с поверочной установкой (датчики давления, температуры, плотномер и т.д.).