

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»
ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
АО «НЕФТЕАВТОМАТИКА» в г. Казань**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»



M. S. Nemirov
М.С. Немиров
» *08* 2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**СЧЕТЧИКИ КОВШОВЫЕ СКВАЖИННОЙ ЖИДКОСТИ
КССЖ**

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0432-20 МП

г. Казань
2020 г.

РАЗРАБОТАНА Обособленным подразделением Головной научной метрологической
центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)
Аттестат аккредитации № RA.RU.311366

ИСПОЛНИТЕЛИ: Ибрагимов Р.Р., Алексеев С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	1
2	Средства поверки	1
3	Требования безопасности	2
4	Условия поверки	3
5	Подготовка к поверке	4
6	Проведение поверки	5
7	Оформление результатов поверки	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения электрических соединений поверяемого счетчика	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Форма протокола поверки счетчика КССЖ.....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Перечень используемых нормативных документов.....	12

Настоящая инструкция распространяется на счетчики ковшовые скважинной жидкости «КССЖ» (далее – счетчики) изготавливаемые по ТУ 28.99.39-004-31651777-2018, предназначенные для измерений массы и массового расхода скважинной жидкости в составе газожидкостной смеси, устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Область применения: предприятия нефтяной и газовой промышленности.

Измеряемая среда – сырая нефть в составе нефтегазоводяной смеси.

Интервал между поверками:

- для счетчиков обычного исполнения – 3 года;
- для счетчиков исполнения «Ти» (с титановыми ковшами) и исполнения «Тф» (с тефлоновым покрытием ковшей) – 6 лет.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

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

2 Средства поверки

2.1 Эталоны:

– эталон единицы массового расхода жидкости и объемного расхода газа в составе газожидкостных смесей 1 или 2 разряда (далее – эталон) по ГОСТ 8.637 (далее – эталон газожидкостных смесей) с диапазоном воспроизводимого массового расхода жидкости соответствующему рабочему диапазону измерений поверяемого счетчика, п.6.4.1;

– эталон 3-го разряда в соответствии в частью 1 или эталон 2-го разряда в соответствии с частью 2 приказа Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256, с диапазоном воспроизводимого массового расхода жидкости соответствующему рабочему диапазону измерений поверяемого счетчика (далее – эталон расхода жидкости), п.6.4.2.

2.2 Вспомогательные средства измерений:

– счетчик импульсов с амплитудой напряжения до 50 В и частотой не менее 1 кГц;

– термогигрометр ИВА-6 с диапазоном измерений относительной влажности (0 – 98) % пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ± 2 %, диапазоном измерений температуры (0 – 60) °С пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С, диапазоном измерений атмосферного давления (700-1100) гПа, пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа.

2.3 Вспомогательное оборудование:

- соединительный кабель контрольный;
- преобразователь интерфейса USB/RS-485;
- персональный компьютер (далее – ПК) с установленной программой – терминалом с поддержкой протокола MODBUS RTU;
- переносной источник питания постоянного тока (9 – 30) В.

2.5 Материалы:

- бензин-растворитель по ТУ 38.401-67-108-92 или нефрас – С 50/170 по ГОСТ 8505;
- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-2001;

Допускается применять аналогичные по назначению эталоны и средства измерений, вспомогательные оборудование и материалы с аналогичными или лучшими характеристиками.

3 Требования безопасности

3.1 Необходимо соблюдать правила безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, установленные в эксплуатационной документации.

3.2 Лица, выполняющие работы в помещении, должны соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности, установленные в ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 12.3.047 и Федеральном законе Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а так же требования внутренних нормативных документов и должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

3.3 Помещение, где проводят поверку, должна соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004, иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

3.4 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать уровня предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных в ГОСТ 12.1.005.

3.5 Электрооборудование и аппаратуру необходимо заземлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54 (МЭК 60364-5-54:2011), необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 12.1.019.

3.6 Утилизацию использованных жидкостей специальных жидкостей необходимо проводить в соответствии со стандартами предприятия проводящего поверку.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	25 ± 5;
– атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4;
– относительная влажность воздуха при поверке счетчика с интегрированным электронным блоком вычислений (далее – ЭБВ), %	от 30 до 80;
– относительная влажность воздуха при поверке счетчика с ЭБВ внешнего исполнения, %	от 30 до 60;
– напряжение питания счетчика с интегрированным ЭБВ, постоянное, В	от 9 до 30;
– параметры электропитания счетчика с ЭБВ внешнего исполнения:	
напряжение переменное, В	230 ± 23;
частота переменного тока, Гц	50 ± 1
– содержание свободного газа при поверке на эталоне газожидкостных смесей %, более	2;
– диапазон температуры жидкости, °С	от 10 до 30;
– давление, МПа	до 1,0.

4.2 Измеренные значения сниматься с выходного дискретного импульсного или цифрового канала, используемого при эксплуатации поверяемого счетчика. Используемый выходной канал (каналы) должен указываться заявителем в заявке при предоставлении счетчика на поверку.

4.3 Минимальное количество импульсов при одном измерении должно составлять не менее 200 импульсов и должно выполняться условие

$$q \geq q_{min} \quad (1)$$

где, q – вес выходного импульса, установленный в настройках ЭБВ, кг;

q_{min} – минимальный вес выходного импульса, кг, рассчитанный по формуле:

$$q_{min} = \frac{Q}{3600}, \quad (2)$$

Q – значение расхода жидкости в реперной точке, кг/ч.

При отсутствии выполнения условия (1) вместо значения q в ЭБВ записывают значение минимального веса импульса q_{min} , рассчитанный по формуле (2).

4.4 Допускается при поверке поверять отдельно только блоки измерительные ковшовые (далее – БИК) размещенные в специальных корпусах.

4.5 При поверке БИК счетчика в собственном корпусе на эталонах с одной рабочей жидкостью необходимо подача газа (воздуха) непосредственно в корпус счетчика. Расход газа (воздуха) должен обеспечивать рабочий режим измерений исключая затопление ковшов.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

Производят идентификацию счетчика по серийному номеру счетчика (БИК).

Визуально проверяют чистоту внутреннюю полость корпуса счетчика. При необходимости внутреннюю полость очищают нефрасом или бензином и сушат.

При поверке в зимнее время года счетчик выдерживают в помещении до достижения температуры помещения.

Счетчик устанавливают на линию испытаний средств измерений эталона газожидкостных смесей или на эталон расхода жидкости. Производят заземление счетчика.

Счетчик подключают к источнику питания, счетчику импульсов или к персональному компьютеру или к ЭБВ внешнего исполнения в соответствии со схемами электрических соединений приведенных на рисунках А.1 – А.4 настоящей инструкции в зависимости от исполнения ЭБВ.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- комплектность счетчика должна соответствовать паспорту на счетчик;
- на счетчике не должно быть внешних механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи обозначения на шильдике счетчика должны быть четкими и соответствующими документации на счетчик.

При неудовлетворительных результатах внешнего осмотра счетчика к опробованию не допускают до устранения соответствующих причин.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Включают электронный преобразователь ПЭКССЖ счетчика или ЭБВ внешнего исполнения. В процессе отображения идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) с индикатора рисунок 1 или рисунок 2 производят считывание наименования и версии ПО и сравнивают с наименованием и версией ПО, приведенных в описании типа на счетчик. При несовпадении наименования и версии ПО счетчика, счетчик признают не пригодным к эксплуатации.

Примечание – Отображение идентификационных данных ПО после включения ПЭКССЖ должно производиться автоматически.



Рисунок – 1

Цифровой индикатор управления ПЭКССЖ (с интегрированным ЭБВ)



Рисунок – 2

Цифровой индикатор ЭБВ внешнего исполнения

6.3 Опробование

При поверке счетчика по выходному дискретному импульсному или цифровому каналу на индикаторе электронного преобразователя или счетчика импульсов проверяют наличие текущих расхода и импульсов, соответственно. Далее включают и

изменяют расход газожидкостного или жидкостного потока, наблюдают изменение прироста массы и текущего массового расхода жидкости на индикаторе ЭБВ или изменение частоты счета счётчика импульсов. При отсутствии текущих показаний прироста массы и текущего расхода жидкости или импульсов к дальнейшим процедурам поверки счетчик допускают только после восстановления работоспособности.

6.4 Определение метрологических характеристик

Поверку счетчика производят измерением массы и массового расхода жидкости в реперных точках на эталоне газожидкостных смесей (п.6.4.1) или на эталоне расхода жидкости (п.6.4.2). В каждой реперной точке проводят по три измерения. В качестве жидкости используется вода, в качестве имитатора газа используется воздух.

6.4.1 Определение погрешностей измерений счетчика на эталоне газожидкостных расходов

Для поверки счетчика на эталоне создается газожидкостный поток с расходами жидкости ($Q_{ж1}, Q_{ж2}, Q_{ж3}$), кг/ч. В каждой точке проводят по три измерения.

Определение погрешностей счетчика производят сравнением значения массы и массового расхода жидкости, измеренного счетчиком, со значениям массы и массового расхода жидкости измеренное эталоном газожидкостного смесей в реперных точках приведенных в таблице 1.

№ реперной точки	Значение расхода жидкости от диапазона измерений счетчика, %
1	10±2
2	50±2
3	90±2

При каждом значении расхода жидкости после стабилизации расхода ± 100 кг/ч показаний в течении 10 минут снимают измеренные значения количество импульсов с точностью ±1 или значения массы и массового расхода, значения температуры жидкости с точностью 0,1 °С и давления с точностью 0,01 МПа. Температуру жидкости и давление измеряют средствами измерений из состава эталона газожидкостных расходов.

При поверке счетчика по выходному дискретному импульсному каналу вычисляют массу (M_{ci} , кг) измеренный счетчиком, по формуле

$$M_{ci} = N_i \cdot q \quad (3)$$

где, N_i – измеренное значение количества импульсов счетчиком;

Для каждого значения массы в реперной точке вычисляют относительную погрешность массы (ΔM_i , %) по формуле

$$\Delta M_i = \frac{M_{ci} - M_{эi}}{M_{эi}} \cdot 100 \quad (4)$$

где, $M_{эi}$ – значение массы жидкости, измеренное эталоном газожидкостных расходов за один тот же период времени, кг;

M_{ci} – значение массы жидкости, измеренное счетчиком, кг;

При поверке счетчика по выходному дискретному импульсному каналу вычисляют массовый расход (Q_{ci} , кг/ч) измеренный счетчиком, по формуле

$$Q_{ci} = \frac{M_{ci}}{t} \cdot 3600 \quad (5)$$

где, t – время измерения массы жидкости счетчиком, с;

Для каждого значения массового расхода жидкости вычисляют относительную погрешность (ΔQ_i , %) по формуле

$$\Delta Q_i = \frac{Q_{ci} - Q_{эi}}{Q_{эi}} \cdot 100 \quad (6)$$

где, $Q_{эi}$ – значение массового расхода жидкости, измеренное эталоном газожидкостных расходов, кг/ч;

Q_{ci} – значение массового расхода жидкости, измеренное счетчиком, кг/ч;

Погрешности измерений, вычисленные по формулам (4) и (6) в каждой реперной точке должны быть не более 2 %.

6.4.2 Определение погрешностей измерений счетчика на эталоне расхода жидкости

Для поверки установки на эталоне расхода жидкости создаются потоки расхода жидкости ($Q_{ж1}$, $Q_{ж2}$, $Q_{ж3}$), кг/ч в соответствии с таблицей 1. В каждой реперной точке проводят по три измерения.

При каждом значении расхода жидкости после стабилизации расхода ± 100 кг/ч показаний в течении 10 минут снимают измеренные количество импульсов с точностью ± 1 или значения массы и массового расхода.

При поверке счетчика по выходному дискретному импульсному каналу вычисляют массу (M_{ci} , кг) измеренный счетчиком, по формуле (2). Для каждого измеренного значения вычисляют относительную погрешность измерений массы и массового расхода (ΔM_i , ΔQ_i %) по формулам (3) и (5). Погрешности измерений в каждой реперной точке должны быть не более 2 %.

После завершения поверки удаляют жидкость с места установки счетчика, счетчик демонтируют и упаковывают в транспортировочную тару.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы счетчика и протокол поверки в соответствии с приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают метрологические характеристики, коэффициенты преобразования и вес импульса поверяемого счетчика (при поверке по выходному дискретному импульсному каналу). При первичной поверке при выпуске из производства знак поверки наносится на паспорт или на свидетельство о поверке оттиском каучукового клейма и на шильдик БИК ударным способом, рисунок 1. При периодической поверке знак поверки наносится на шильдик БИК ударным способом и на свидетельство о поверке оттиском каучукового клейма.

По результатам положительных результатов поверки оформляют протокол поверки счетчика в соответствии с Приложением Б настоящей инструкции.

Место нанесения
поверительного клейма на
шильдик БИК

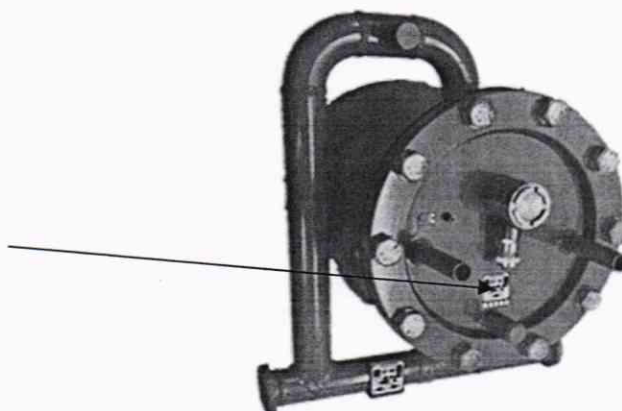
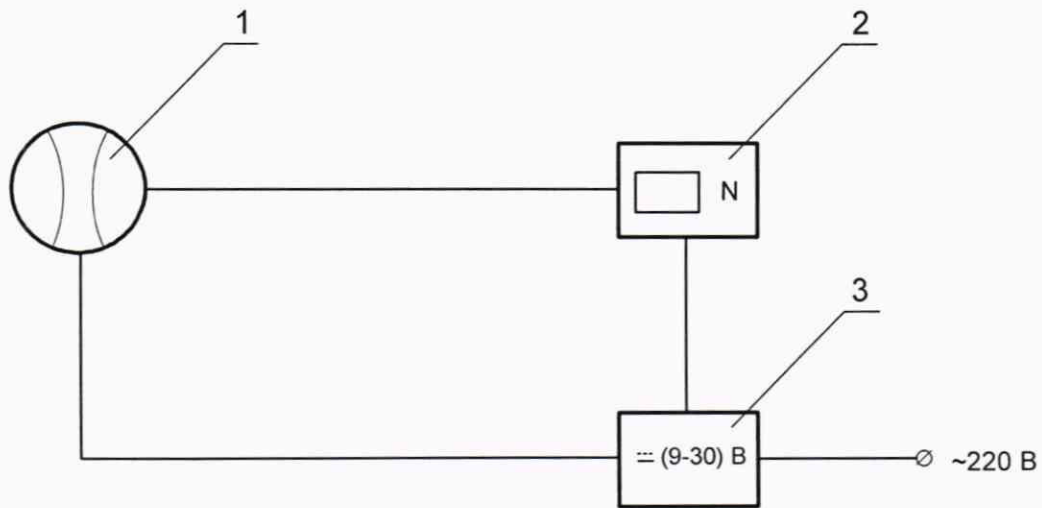


Рисунок – 1. Место нанесения поверительного клейма ударным способом

7.2 При отрицательных результатах поверки счетчик к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

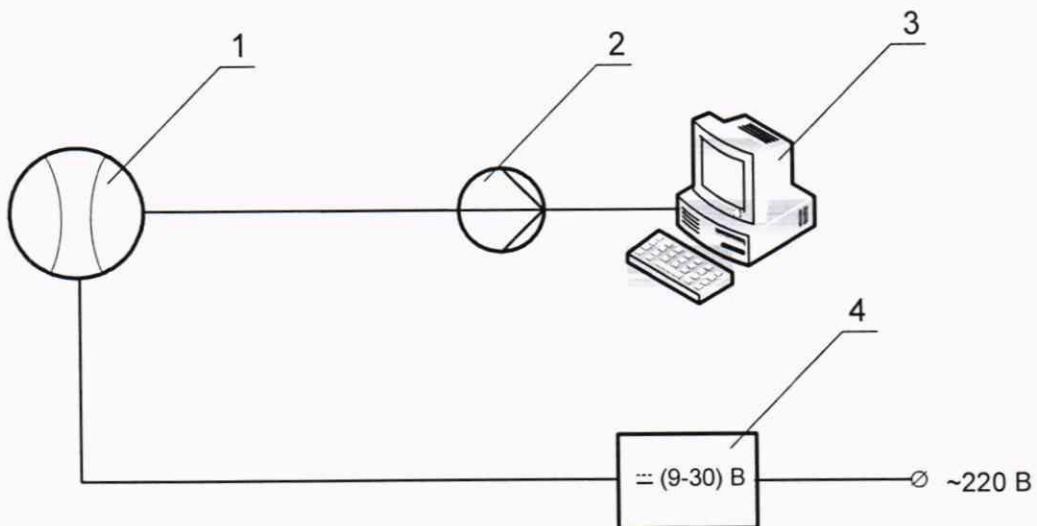
ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схемы подключения электрических соединений



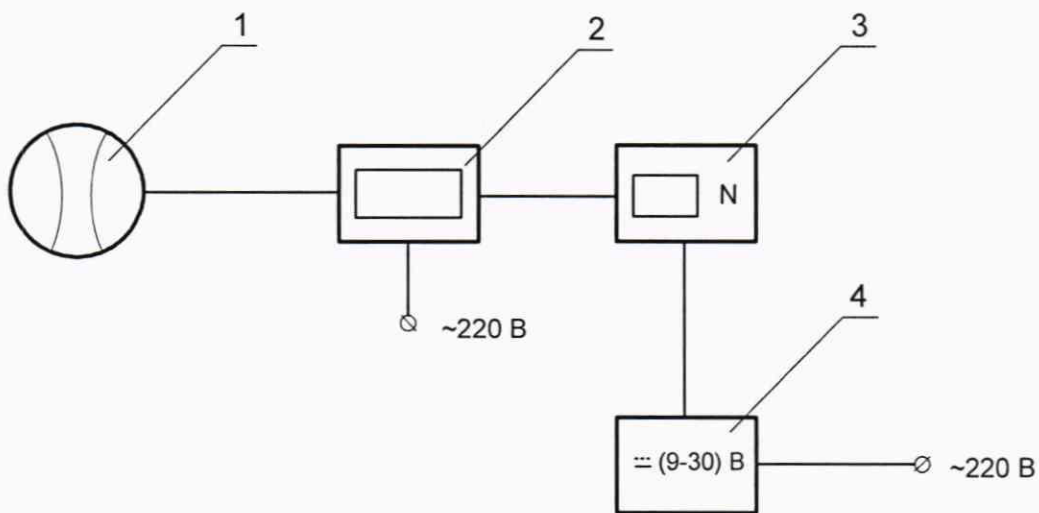
1 – счетчик; 2 – счетчик импульсов; 3 – источник постоянного тока.

Рисунок А.1 – Схема подключения счетчика импульсов при поверке счетчика с интегрированным ЭБВ по выходному дискретному импульсному сигналу со счетчика



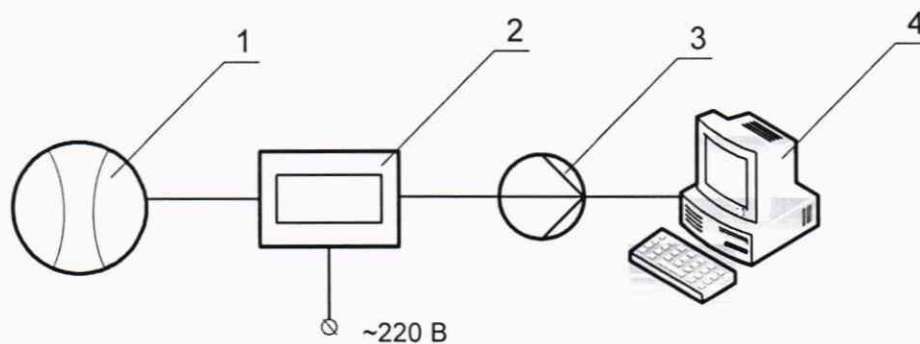
1 – счетчик; 2 – преобразователь интерфейса USB/RS-485; 3 – ПК;
4 – источник постоянного тока

Рисунок А.2 – Схема подключения персонального компьютера при поверке счетчика с интегрированным ЭБВ по выходному цифровому сигналу со счетчика



1 – счетчик; 2 – ЭБВ внешнего исполнения; 3 – счетчик импульсов;
4 – источник постоянного тока

Рисунок А.3 – Схема подключения счетчика импульсов при проверке счетчика с ЭБВ внешнего исполнения по выходному дискретному импульсному сигналу со счетчика



1 – счетчик; 2 – ЭБВ внешнего исполнения; 3 – преобразователь интерфейса USB/RS-485;
4 – ПК.

Рисунок А.4 – Схема подключения персонального компьютера при проверке счетчика с ЭБВ внешнего исполнения по выходному дискретному импульсному сигналу со счетчика

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

Перечень используемых нормативных документов

ГОСТ 8.637-2013	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков
ГОСТ 12.0.004-2015	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.280-2014	ССБТ. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования
ГОСТ Р 12.1.019-2017	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ Р 12.3.047-2012	ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
ГОСТ 12.4.009-83	ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
ГОСТ 12.4.137-2001	ССБТ. Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия
ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов
ГОСТ 8505-80	Нефрас – С 50/170. Технические условия
СанПиН 2.1.4.1074-2001	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснаб-

	жения
ТУ 38.401-67-108-92	Бензин-растворитель для резиновой промышленности. Технические условия
Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390	«Правила противопожарного режима в Российской Федерации»
Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. № 1815	«Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
Приказа 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»