

**Технические условия на применение  
системы обнаружения утечек  
СОУ-ЛИКНЕТ-XXX-XX-XX**

**ТУ-26.20.30-001-19340827-2018**

**г. Москва, 2018г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	3
2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
3. ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ, ПЕРИОДИЧНОСТИ И ОБЪЕМУ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В СОСТАВЕ СОУ .....	9
4. СРОКИ ХРАНЕНИЯ И СЛУЖБЫ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	11

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие технические условия (далее ТУ) распространяются на систему обнаружения утечек СОУ-ЛИКНЕТ-XXX-XX-XX (далее – СОУ), состоящую из автоматизированной системы сбора и обработки информации и контрольно-измерительных приборов, и предназначенную для непрерывного круглосуточного мониторинга параметров безопасной эксплуатации и контроля несанкционированных врезок и утечек продукта из трубопровода в реальном масштабе времени.

Технические условия являются документом, содержащий полный комплекс требований на применение СОУ.

Технические условия разработаны на основании ГОСТ 2.114-95 «Технические условия»

# 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## 1.1 Основные характеристики

СОУ должна соответствовать требованиям настоящих технических условий.

СОУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение в реальном масштабе времени;
- отображение текущих значений параметров;
- ручной ввод параметров;
- защита информации системой доступов и паролей;
- информационный обмен.
- создание и ведение архивов отчетов (глубиной не менее 1 года) с

возможностью просмотра;

- сигнализация и регистрация событий;
- обнаружение и локализация мест утечек;

В основе СОУ лежат три метода обнаружения утечек:

- анализ точек контроля давления (ППА);
- баланс масс с компенсацией емкости системы (МассПак);
- статический метод мониторинга целостности трубопровода (StaticППА).

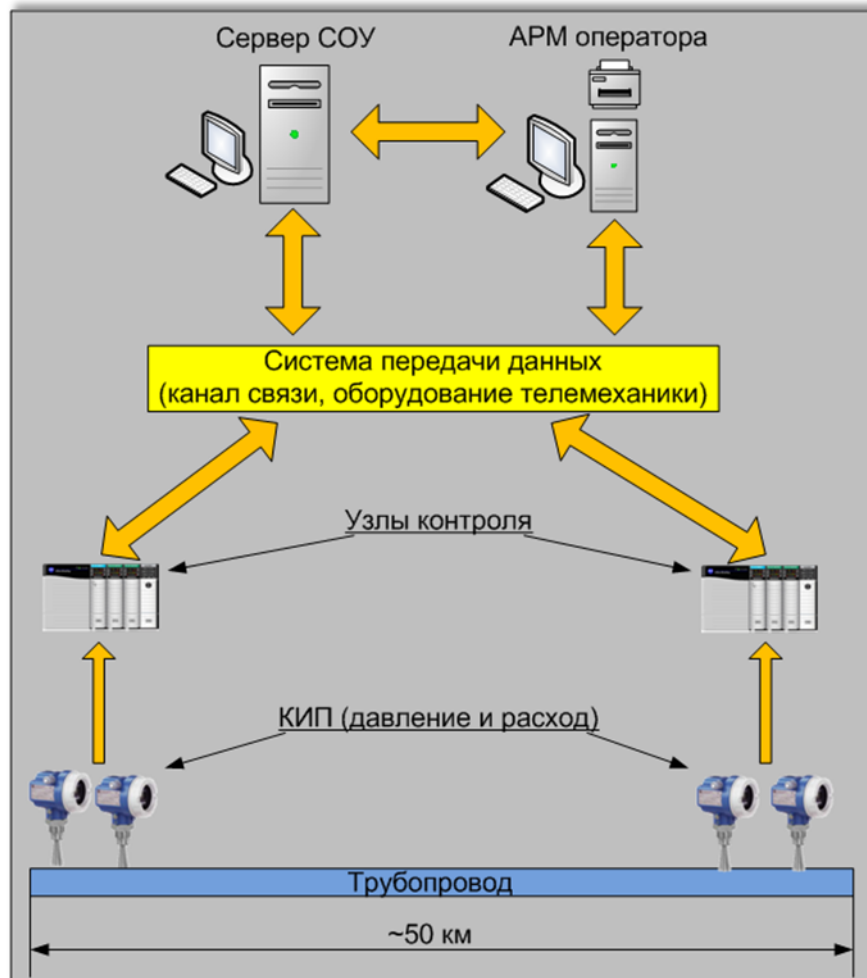
ППА – событийный статистический метод, при котором серия показаний давления, снятых в контрольной точке на трубопроводе, анализируется на свидетельство утечки.

МассПак – метод, основанный на основном физическом понятии сохранения массы. Масса, входящая в участок трубопровода, должна равняться массе, покидающей участок, плюс изменение массы, сохраняемой в линии. Каждый раз, когда выполняется алгоритм МассПак, вычисляется чистое различие между всеми расходами и регистрируются любые избытки или недостатки, затем это значение нормализуется алгоритмом коррекции емкости системы и записывается прямо в программу обработки данных сигнальных устройств.

StaticППА – событийный статический метод, основанный на серии показаний давления при заглушенном трубопроводе под давлением для обнаружения сверхмалых утечек, находящихся за пределами чувствительности динамических алгоритмов ППА и МассПак.

Рекомендованное давление внутри трубопровода в динамическом режиме – не ниже  $4 \text{ кг/см}^2$  для жидкости и  $10 \text{ кг/см}^2$  для газа.

## 1.2 Комплектность



В состав программно-аппаратного комплекса СОУ входит:

1. АРМ оператора + программное обеспечение (ПО)
2. Сервер СОУ + ПО СОУ-ЛИКНЕТ
3. Система передачи данных между узлами контроля и сервером СОУ.
4. Узлы контроля - шкафы автоматики с установленными контроллерами + ПО контроллера
5. Контрольно-измерительные приборы (КИП)

Комплектность может варьироваться в соответствии с техническим заданием заказчика. Минимально возможный вариант – Сервер СОУ + ПО СОУ-ЛИКНЕТ.

## 1.3 Требования для КИП

В качестве КИП используются датчики давления (Р) и расходомеры (F), не имеющие жесткой привязки к производителю. Возможно подключение к существующим КИП заказчика, установленным на трубопроводе.

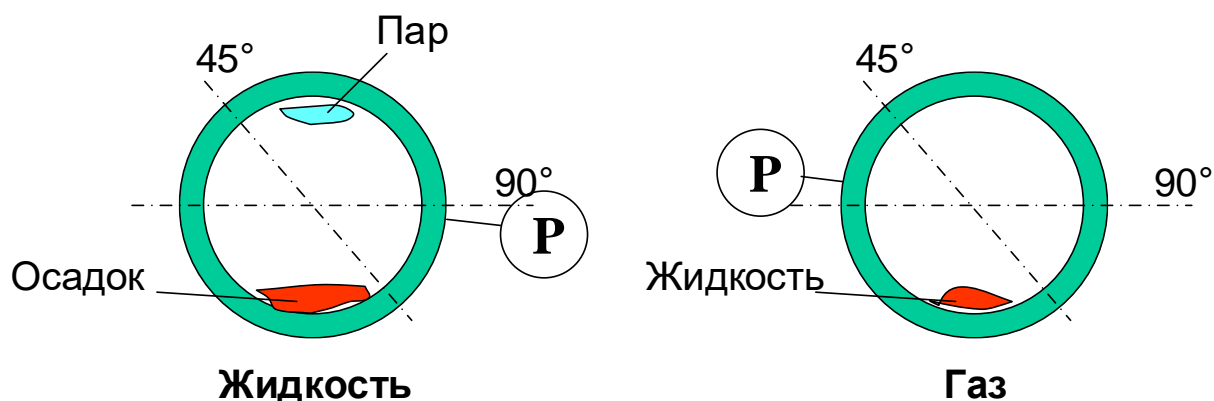
1.3.1 Датчики давления устанавливаются приблизительно:

- через каждые 50 км трубопровода для жидкости;
- через каждые 30 – 40 км для сжиженного газа;
- через каждые 20 - 30 км для сжатого газа;
- через каждые 5 – 10 км для этилена.

Возможно чаще, но не реже. Увеличение расстояния между датчиками приводит к снижению чувствительности СОУ. Уменьшение расстояния обеспечивает сокращение времени обнаружения утечки.

1.3.2 Рекомендованное расположение датчиков давления на трубопроводе (Рис.1), улучшающее характеристики СОУ. Ориентация датчика для жидкости на 3-4 часа (3:30) или 8-9 часов (8:30), для газа 2-3 часа (2:30) или 9-10 (9:30). Длина импульсной трубки до сенсора должна быть не более 40 см.

1.3.3 Рекомендуется располагать датчики давления на прямолинейных участках трубопровода (10 диаметров выше по потоку и 5 диаметров ниже по потоку), рис.2.



**Рис.1**

1.3.4 Датчики давления должны быть смонтированы вдали от оборудования с неизменным давлением, такого как, резервуары, регуляторы давления, регулирующие клапана и т.д. Рекомендованное расстояние должно быть не менее 300 метров для жидкости и 500м для газа.

1.3.5 Не требуются широкополосные датчики давления. Достаточное время отклика датчиков для полноценной работы СОУ – 100 мсек. Модуль Локатор, осуществляющий локализацию места утечки, опрашивает датчики давления с частотой 10 Гц. Датчики давления и расходомеры опрашиваются модулями ППА и МассПак с частотой 10 Гц.

1.3.6 Рекомендованная погрешность датчиков давления – не выше 0,15%

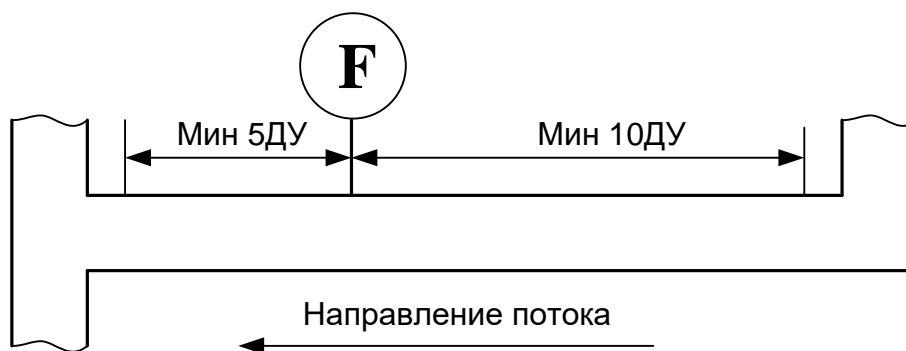
**1.3.7 Разрешающая способность для КИП СОУ в целом не хуже 16bit для ЦАП.**

**1.3.8 Время отклика для датчиков давления не хуже 100мсек.**

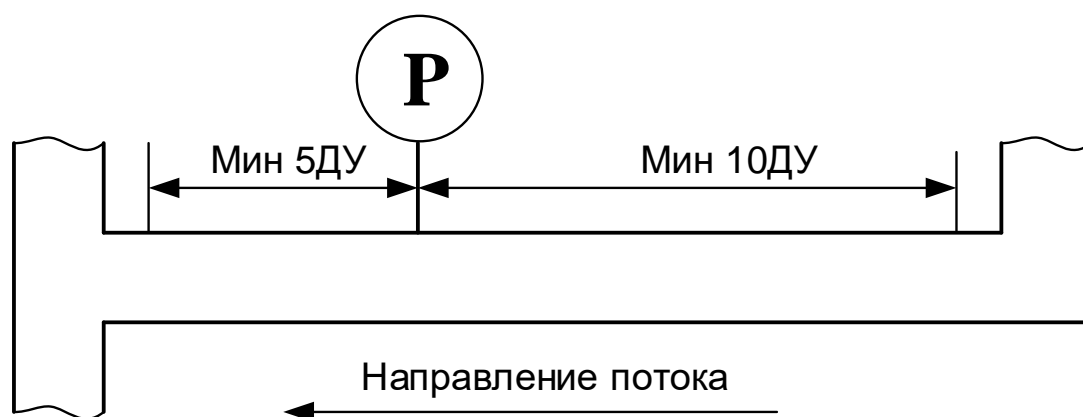
1.3.9 Датчики давления должны монтироваться на прямолинейном участке для обеспечения ламинарного потока, Рис.3.

1.3.10 Расходомеры устанавливаются на всех точках закачки и откачки продукта.

1.3.11 Расходомеры должны монтироваться в соответствии с требованиями производителя расходомеров. На (Рис.2) изображен монтаж ультразвукового расходомера.



**Рис.2**



**Рис.3**

1.3.12 Показания расходомеров должны быть в единицах массы, либо в единицах объема приведенных к нормальным условиям, поскольку модуль баланса МассПак работает на принципе закона сохранения массы.

1.3.13 Рекомендованная точность расходомеров – 0,15%

1.3.14 КИП рекомендуется располагать вдали от технологического оборудования и отводов, которые могут создавать дополнительные гидравлические шумы. Рекомендованные расстояния от отводов указаны на рис.2. Рекомендованные расстояния от источников постоянного давления и регулирующих клапанов – 300м для жидкости и 500м для газа.

1.3.15 Показания приборов должны превышать 2/3 верхнего предела измерений

1.3.16 Повторяемость важнее, чем точность. Важно, чтобы КИП на всех точках контроля был одного производителя и типа. При выборе типа КИП рекомендуется обращать внимание на показатель повторяемости, выбирать наименьший показатель. Во время настройки СОУ необходимо добиться корреляции показаний между всеми точками контроля.

1.3.17 Датчики температуры и плотности не требуются поскольку данные показания не являются определяющими характеристиками физического процесса утечки. Постоянная времени изменения температуры и плотности значительно превышает постоянные времени расхода и давления, соответственно учет данных показателей в алгоритмах СОУ СОУ-ЛИКНЕТ не приводит к каким-либо положительным эффектам.

#### **1.4 Требования к узлам контроля**

1.4.1 Шкафы автоматики с установленными программируемыми контроллерами не привязаны к конкретному производителю. Связь с ПЛК осуществляется по протоколу Modbus TCP/IP. Разрешающая способность аналоговых каналов «AI» ПЛК не хуже 16bit на канал.

1.4.2 Время опроса датчиков давления не хуже 20мсек.

1.4.3 Для ПЛК СОУ требуется общая синхронизация с точностью не хуже 10мсек.

#### **1.5 Требования к системе передачи данных между КП и сервером СОУ**

Канал связи Uplink ПО СОУ-ЛИКНЕТ поддерживает скорости обмена данных 1200, 2400, 4800, 9600 и 19200 бод.

Скорости в бодах меньше, чем 4800 бод не рекомендуется использовать поскольку даже небольшие пересылки данных требуют скорости более 4800 бод для полноценной работы СОУ. Работа на скорости в 19200 бод не всегда возможна со всеми хостами и системными конфигурациями.

Для коротких расстояний 9600 бод является оптимальным компромиссом между скоростью передачи и надежностью.

Если необходимо поддерживать десяти секундный интервал обновления данных, единственной практической скоростью передачи будет - 9600 и 19200 бод. Для полномасштабных систем может понадобиться скорость 19200 для передачи сообщения в течение десяти секунд.

Время передачи полного сообщения:

19200 бод - 2.44 сек.; 9600 бод - 4.88 сек.; 4800 бод - 9.76 сек.; 2400 бод - 19.53 сек.; 1200 бод - 39.06 сек

## 1.6 Требования к серверу СОУ

Для корректной работы ПО СОУ-ЛИКНЕТ требуется Intel Core I7 или более мощный компьютер, оснащенный следующим:

- Оперативная память 8 GB;
- Жесткий диск емкостью 1 TB и временем доступа 15 мсек.; в RAID массиве «зеркало»;
- Цветной монитор SVGA;
- Расширенная клавиатура;
- Средство защиты программного обеспечения

Программное обеспечение:

- ПО-ЛИКНЕТ
- Операционная система Windows 10 или более поздняя версия.

## 1.7 Требования к АРМ оператора

Минимальные системные требования к АРМ оператора СОУ СОУ-ЛИКНЕТ:

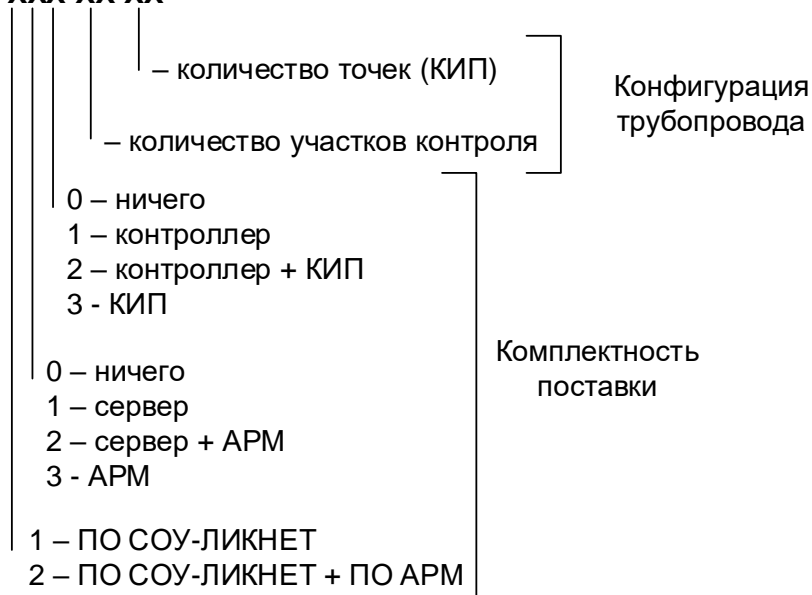
- Процессор Core i5
- Жесткий диск – 1 TB
- ОЗУ – 4 Gb
- CD-ROM
- USB – порты
- Видеокарта SVGA
- Монитор SVGA
- Клавиатура, мышь
- ОС Windows 10 или выше

Проект АРМ оператора может быть реализован на любой SCADA-системе в соответствии с техническим заданием заказчика.

## 1.8 Маркировка

Устанавливается следующая структура обозначения СОУ:

**СОУ-ЛИКНЕТ-XXX-XX-XX**



## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Для всех шкафов СОУ предусмотрены запорные устройства с замками, предохраняющие оборудование СОУ от несанкционированного доступа по ГОСТ Р 51330.0.

Всё электрооборудование в составе СОУ, устанавливаемое во взрывоопасных зонах, имеет соответствующее взрывозащищённое исполнение и выданный уполномоченной организацией сертификат (свидетельство) взрывозащиты, и имеет соответствующее разрешение на применение Ростехнадзора, см. приложение 1.

Комплекс соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950 и по способу защиты человека от поражения электрическим током относится к классу 1 по ГОСТ 25861.

Требования безопасности к составным частям СОУ в отношении изоляции токоведущих частей, блокировок и защитному заземлению соответствуют ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р МЭК 60950 и ГОСТ 25861.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ, ПЕРИОДИЧНОСТИ И ОБЪЕМУ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В СОСТАВЕ СОУ

СОУ требует планового обслуживания с интервалом 6 месяцев. Ниже указан перечень работ, выполняя которые гарантируется работа СОУ в течение 1 года.

### **КИП:**

1. Визуальный осмотр первичных измерительных элементов на наличие механических повреждений
2. Проверка датчиков на окончание поверочного интервала
3. Имитация обрыва датчиков
4. Проверка контактных групп первичного и вторичного преобразователя:
  - Затяжка контактов
  - Замена клемм (при необходимости)
5. Проверка линий между вторичными измерительными преобразователями и контроллерным шкафом

### **Контроллеры шкафов автоматики:**

1. Визуальный осмотр на наличие механических повреждений
2. Проверка программного обеспечения, анализ и устранение системных ошибок, если таковые имеются

### **Система передачи данных (если антенны входят в комплект СОУ):**

1. Визуальный осмотр антенн, кабеля и креплений на наличие механических повреждений
2. Замена поврежденных элементов
3. Проверка Ethernet кабеля на качество связи
4. Имитация обрыва связи

### **Контроллерные и серверные шкафы**

1. Визуальный осмотр на наличие механических повреждений
2. Замена поврежденных элементов, при необходимости
3. Проверка контактных групп
4. Замена клеммников и разъемов при необходимости
5. Сервер СОУ-ЛИКНЕТ
  - Проверка программного обеспечения, анализ системных ошибок и их устранение
  - Проверка архивных файлов аварий и событий
  - Проверка обновлений
6. Проверка аккумулятора источника бесперебойного питания (ИБП)
7. Имитация отключения питания на входе ИБП

### **АРМ оператора:**

1. Визуальный осмотр АРМ на наличие механических повреждений и наличие пломб
2. Проверка архивных файлов аварий и событий
3. Проверка работы ODBC сервера или аналогичного ПО
4. Проверка и установка необходимых обновлений
5. Проверка настроек и имитация обрыва связи контроллеров и АРМ

#### **4. СРОКИ ХРАНЕНИЯ И СЛУЖБЫ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие системы обнаружения утечек требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Примечания:

- срок транспортирования комплектующих входит в срок хранения;
- гарантийные сроки установленных в СОУ комплектующих изделий определены заводами-изготовителями этих изделий, которые и несут ответственность за их качество.

Гарантийный срок на систему обнаружения утечек составляет 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Срок хранения - согласно паспортам на комплектующие изделия, при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения.

Установленный средний срок службы - 20 лет, при условии соблюдения требований эксплуатационной документации.