

*Голдаевич В.И., магистрант  
2 курс, институт заочного образования  
Самарский государственный технический университет  
Россия, г. Самара  
Научный руководитель: Заборовский Е.И.,  
доцент кафедры «Трубопроводный транспорт»  
Самарский государственный технический университет  
Россия, г. Самара*

**ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ  
(РАСХОД, ТЕМПЕРАТУРА, ДАВЛЕНИЕ, УРОВЕНЬ) НА ОБЪЕКТАХ  
СИСТЕМЫ "ТРАНСНЕФТЬ"**

***Аннотация:** В статье рассматривается существующая система передачи данных на объектах системы «Транснефть». Выявляется ряд недостатков использования кабельных линий связи. Внедряются системы беспроводной передачи данных.*

***Ключевые слова:** кабельные линии связи, повреждения, беспроводная передача, автоматизация, безаварийное функционирование.*

***Annotation:** The article discusses the existing data transmission system at the facilities of the Transneft system. Identifies a number of disadvantages of using cable lines. Wireless data transmission systems are being introduced.*

***Keywords:** cable lines, damage, wireless transmission, automation, trouble-free operation.*

В связи с постоянным усложнением систем автоматизации технологическим процессом возрастает количество контролируемых параметров и управляющих сигналов, для осуществления которых необходимо применение новых проводов и кабелей. Количество кабельных линий с каждым годом

увеличивается, поэтому остро стоит вопрос о целостности линий связи и резервировании передачи в случае порыва кабеля. Вследствие коррозии неоцинкованных труб, некачественного соединения трубных проводок, негерметичности ввода кабеля в трубу, в трубную проводку попадает влага, что приводит к «замораживанию» кабеля. Особо велика вероятность «замораживания» кабеля в осенне-зимний период, когда влага, попавшая в кабель, превращается в лед и сжимает кабель. Опасность представляет влага (конденсат), которая может привести к короткому замыканию вследствие повреждения изоляции кабеля.

Основным способ передачи информации по-прежнему являются кабельные линии связи. Однако существует ряд недостатков:

- Затраты на этапах ввода в эксплуатацию при прокладке и дальнейшем обслуживании кабельных линий (строительство эстакад, разработка траншей и т.д.);
- Необходимость разделения силовых и контрольных кабельных линий;
- Поиск повреждения кабельных линий довольно долгий и трудоемкий процесс, который, как правило, приводит к замене всей кабельной линии в целом, что в свою очередь приводит к дополнительным затратам;

Однако перспективным направлением развития в настоящее время являются беспроводные технологии передачи данных.

Очевидные преимущества беспроводных технологий передачи данных:

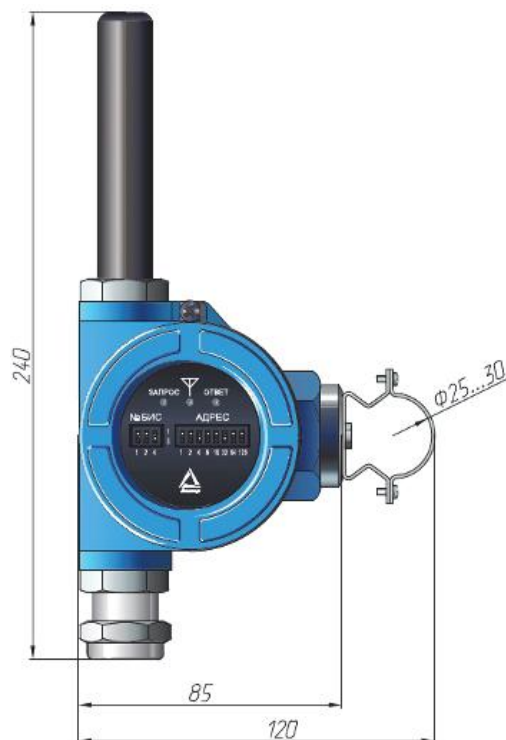
- Уменьшение финансовых затрат в процессе ввода в эксплуатацию при прокладке и дальнейшем обслуживании кабельных линий;
- Сокращение времени на решение и исключение проблем, которые характерны для проводных кабельных линий;
- Для расширения сети требуется минимальные финансовые и временные затраты;
- Быстрота и простота установки в демонтаже беспроводного оборудования;
- Отсутствие возможности разрушения информационной шины;

- Возможность поддержания ретрансляции данных, также построение MASH-сетей;
- Просмотр удаленных и труднодоступных объектов, присутствия персонала нет необходимости в опасных зонах.

Возможности и технические характеристики беспроводного комплекса передачи-приёма данных:

- Дальность передачи данных до 1 км в прямой видимости (возможное увеличение дальности до 3 км осуществляется при использовании антенны направленного действия);
- Продолжительность работы на одном элементе питания составляет до 5 лет;
- Рабочая частота 868 МГц;
- Способен подключать до 32 устройств к базовой станции;
- Обеспечение взрывозащиты;
- Имеются встроенные элементы питания до 3,6 В, с функцией предупреждения о разряде;
- Работа при температуре окружающей среды от -45 до +85 °С;
- Шифрование передаваемых данных.

БИБ2-UART/ISM868 – это блок интерфейсный взрывозащищенный, который необходим для сбора данных с подключенного к нему датчика и передачи информации на БИС по беспроводному каналу связи 868 МГц. Также данный Блок БИБ2 является автономным устройством, который работает от встроенного элемента питания. По последовательному интерфейсу UART происходит опрос подключенных датчиков в соответствии с заданным алгоритмом, которое обеспечивает длительное время работы от встроенного элемента питания.

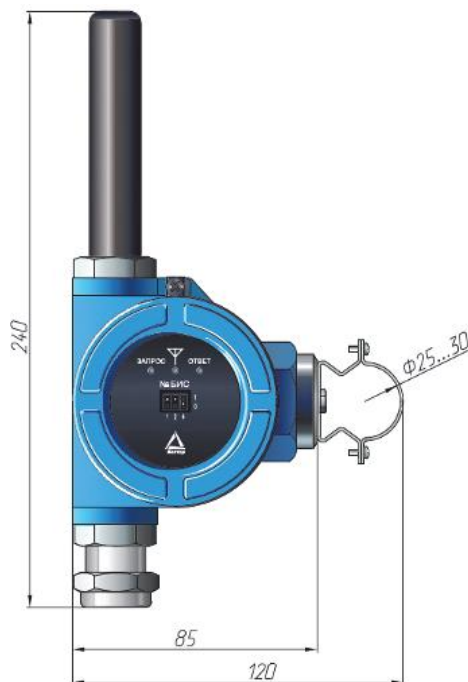


**Рисунок 1. Блок интерфейсный взрывозащищенный БИВ2-  
UART/ISM868**

БИС-ISM868/RS485 – это блок интерфейсный стационарный предназначен для сбора и хранения информации с удаленных БИВ2, а также передачи настроек по радиоканалу 868 МГц. Блок БИС поддерживает работу с 32 удаленными БИВ2. В автоматическом режиме происходит настройка беспроводного канала связи между БИВ2 и БИС. Подключение блока БИС к персональному компьютеру осуществляется по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS RTU.

Состояние линий связи имеет огромное значение для безаварийного функционирования систем автоматизации технологическим процессом, поэтому вопрос об их исправности так важен.

Беспроводные комплексы передачи-приема данных на базе взрывозащищенных интерфейсных блоков БИВ2-UART/ISM868 и БИС-ISM868/RS485 обладает рядом преимуществ перед кабельными линиями связи.



**Рисунок 2. Блок интерфейсный стационарный БИС-ISM868/RS485**

Исполнение и технические характеристики блока интерфейсного взрывозащищенного БИВ2-UART/ISM868 и блока интерфейсного стационарного БИС-ISM868/RS485 представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

### Характеристики блоков

КОД	ГАБАРИТЫ	ОПИСАНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
БИВ2-UART/ ISM868 Радиомодуль		Рабочая частота	868 МГц
		Температура окружающей среды	-45...+85 °С
		Степень защиты	IP68
		Встроенный элемент питания	3,2...3,6 В
		Срок службы элемента питания	3–5 лет (в зависимости от частоты опроса)
		Мощность передатчика	16 мВт
		Дальность действия	1 км прямая видимость
		Маркировка взрывозащиты	1Exd[ia]IIBT5
		БИС-ISM868/ RS485 Базовая станция	
Температура окружающей среды	-45...+85 °С		
Степень защиты	IP68		
Диапазон напряжения питания	12...36 В		
Потребляемая мощность	1,25 Вт		
Мощность передатчика	16 мВт		
Дальность действия	1 км прямая видимость		
Количество устройств	до 32		
Тип беспроводной сети	MESH		

## ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. ВСН 37093 «Инструкция по монтажу электропроводок в трубах», 1993.
2. СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», 1984. — 16 с.
3. СНиП 3.05.07-85 24 «Системы автоматизации», 1985. — 35 с.
4. РД-35.240.50-КТН-168-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования систем автоматизации и телемеханики», 2013. — 156 с.
5. РД-35.240.50-КТН-109-13 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов», 2013. — 102 с.
6. ТПР-75.180.00-КТН-057-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Нефтеперекачивающие станции. Типовые проектные и технические решения», 2015. — 95с.