

# Управление и мониторинг устьев газовых скважин с использованием технологической радиосети на базе узкополосных радиомодемов Viper-SC+

**Flexlab**  
ООО «НЦПР»

Представлена краткая информация об использовании технологической радиосети управления и сбора данных УКВ-диапазона для организации контроля и мониторинга устьев малодебитных газовых скважин.

ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (НЦПР), г. Москва

Разработка истощенных месторождений, на которые приходится основная доля малодебитных скважин, ведется, как правило, небольшими независимыми нефтяными компаниями<sup>1</sup>. Сравнительный анализ показывает, что накладные расходы таких компаний при проведении отдельных видов операций в полтора раза ниже, чем в крупных корпорациях. Значительная часть экономии достигается за счет автоматизации процессов сбора и обработки информации с кустов (рис. 1) и индивидуальных скважин, в первую очередь на этапе их эксплуатации.

Первоначально сбор данных с устьев газовых скважин австралийской компании Westside Corporation Pty Ltd производился в ручном режиме. Техники компании периодически объезжали работающие скважины и снимали показания приборов расхода, давления и уровня. После этого полученная информация загру-

жалась в базу данных, в которой производилась их синхронизация в целях дальнейшего использования. Поскольку ручной сбор данных производился в различное время и с различной периодичностью, получить объективную оценку текущего технологического процесса не представлялось возможным.

В связи с этим было принято решение о развертывании технологи-

ческой радиосети сбора данных, которая позволяла бы в реальном масштабе времени получать необходимую информацию и удаленно управлять включением и отключением оборудования.

К радиосети были выдвинуты следующие основные требования:

► обеспечение электропитания от автономного источника – солнечных батарей. В связи с этим аппаратура



Рис. 1. Кустовая площадка с оборудованием системы электропитания на солнечных батареях

<sup>1</sup> Статья написана по материалам Westside Corporation Pty Ltd, одной из небольших австралийских газо- и нефтедобывающих компаний, ведущих разведку и добычу в провинции Квинсленд (Австралия) и Новой Зеландии.

Таблица 1. Технические характеристики радиомодема Viper-SC+


Характеристики	Значения
<i>Общие характеристики</i>	
Внешний вид	
Диапазон частот, МГц	406–470 450–512
Шаг сетки частот, кГц (настраивается программно)	50; 25; 12,5; 6,25
Тип излучения	3K30F1D; 11K2F1D; 16K5F1D; 17K8F1D; 33K0F1D; 52K7F1D
Потребляемый ток:	
• прием, мА	450 (10 В); 240 (20 В); 170 (30 В)
В режиме энергосбережения, мА	98 (13,8 В)
• передача 40 дБм (10 Вт), А	4,6 (10 В); 2,04 (20 В); 1,37 (30 В)
• передача 30 дБм (1 Вт), А	1,2–3,6 (10 В); 0,6–1,8 (20 В); 0,4–1,2 (30 В)
Номинальная задержка при холодном старте, с	25
Номинальная задержка при старте в режиме энергосбережения, с	2
Номинальная задержка при переходе в режим энергосбережения, с	0,5
Рабочее напряжение, В	10–30 (постоянный ток)
Температура по спецификации, град. С	От -30 до +60
Рабочая температура, °С	От -40 до +70
Температура хранения, °С	От -45 до +85, без образования конденсата
Влажность, %	5–95, без образования конденсата
Габаритные размеры, см	13,97 (Ш) × 10,80 (Г) × 5,40 (В)
Масса (в упаковке), кг	1,1
Рабочий режим	Симплекс/полудуплекс
<i>Передатчик</i>	
Полоса пропускания без подстройки, МГц	64 (406,1–470 МГц); 62 (450–512 МГц)
Выходная мощность при напряжении 13,6 В, Вт	1–10
Время переключения с передачи на прием, мс	<1
Время переключения между каналами, мс	<15
Импеданс, Ом	50
Цикл работы на передачу, %	100
Стабильность частоты, ppm	1,0
Интерфейсы	2 × RS-232 (DE-9F), 10Base-T RJ-45
Антенна	TNC («мама») – прием/передача; SMA («мама») – прием (для двухпортовых устройств)
<i>Приемник</i>	
Чувствительность (вероятность ошибки $1 \times 10^{-6}$ ):	
• 50 кГц, дБм	• -111 (32 кбит/с); -104 (64 кбит/с); -97 (96 кбит/с); -88 (128 кбит/с)
• 25 кГц, дБм	• -114 (16 кбит/с); -106 (32 кбит/с); -100 (48 кбит/с); -92 (64 кбит/с)
• 12,5 кГц, дБм	• -116 (8 кбит/с); -109 (16 кбит/с); -102 (24 кбит/с); -95 (32 кбит/с)
• 6,25 кГц, дБм	• -115 (4 кбит/с); -106 (8 кбит/с); -100 (12 кбит/с)
Подавление помех по соседнем каналу, дБ	45/6,25 кГц; 60/12,5 кГц; 70/25 кГц; 75/50 кГц; 70/100 кГц
Интермодуляция, дБ	>75
Избирательность, дБ	>70 (25 кГц); >60 (12,5 кГц); >55 (6,25 кГц)
Время переключения с приема на передачу, мс	<2
Время переключения между каналами, мс	<15
<i>Модем</i>	
Скорость, кбит/с	4; 8; 12; 16; 24; 32; 48; 64; 96; 128; 256
Индикация	Питание, состояние, подключение к ЛВС, работа ЛВС, прием/передача
Вид модуляции	2FSK, 4 FSK, 8FSK, 16FSK
Адресация	IP



Рис. 2. Работа на объекте компании Westside Corporation Pty Ltd

радиосети должна была иметь возможность работать в режиме энергосбережения;

- ▶ поддержка работы с использованием промышленного протокола DNP3 (Distributed Network Protocol);
- ▶ поддержка IP-протокола обмена данными в радиоканале;
- ▶ возможность монтажа на существующие элементы конструкции объекта.

Технологическую радиосеть управления и сбора данных построили на ра-

диочастотах УВЧ-диапазона с использованием радиомодемов Viper-SC+. Технические характеристики данного радиомодема представлены в табл. 1.

Объем работ по данному проекту включал проектирование, изготовление и поставку шести комплектов оборудования, а также составление рабочей документации для монтажников и последующую интеграцию вновь подключенных кустов скважин в единую автоматизированную систему управления. Сбор данных произ-

водится методом опроса. Кроме того, с каждым сообщением от удаленного объекта направляется информация о техническом состоянии радиомодемов.

При оснащении рассматриваемого объекта (рис. 2) специалисты компании Westside применили принцип так называемого бережливого производства. На начальном этапе производится сбор минимального количества рабочих параметров, необходимых для объективной оценки работы системы. При этом технические характеристики технологической радиосети предусматривают возможность их увеличения уже в процессе эксплуатации.

С. А. Маргарян, заместитель генерального директора, главный конструктор, ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (ИЦПР), г. Москва, тел.: +7 (499) 113-2698, e-mail: sm@flexlab.ru, сайт: www.flexlab.ru

**выставка**

**выставка ПРОХОДИТ В РАМКАХ КРУПНЕЙШЕГО НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ ФОРУМА «ТЕХНО-ЛЕТО»**

# Энергетика

## ДВ региона-2023

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. АВТОМАТИЗАЦИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.

# 18-21

## МАЯ

ХАБАРОВСК

khabexpo.ru

dv.energetika-restec.ru