

Техническое извещение 02

УПРАВЛЕНИЕ И МОНИТОРИНГ УСТЬЕВ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСЕТИ НА БАЗЕ УЗКОПОЛОСНЫХ РАДИОМОДЕМОВ VIPER-SC+

В настоящем техническом извещении представлена краткая информация об использовании технологической радиосети управления и сбора данных УКВ-диапазона в интересах организации контроля и мониторинга устьев малodeбитных газовых скважин.

(Составлено по материалам корпорации Westside Corporation Pty Ltd (<https://www.westsidecorporation.com>), одной из небольших австралийских газо- и нефтедобывающих компаний, ведущих разведку и добычу в провинции Квинсленд (Австралия) и Новой Зеландии).

Разработка истощенных месторождений, на которые приходится основная доля малodeбитных скважин, ведется, как правило, небольшими независимыми нефтяными компаниями. 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 и индивидуальных скважин, в первую очередь, на этапе их эксплуатации.

Первоначально сбор данных с устьев газовых скважин в компании Westside производился в ручном режиме. Техники компании периодически объезжали работающие скважины и снимали показания приборов расхода, давления и уровня. После этого полученная информация загружалась в базу данных, в которой производилась их синхронизация с целью дальнейшего использования. Поскольку ручной сбор данных производился в различное время и с различной периодичностью, получить объективную оценку текущего технологического процесса не представлялось возможным.



Кустовая площадка компании Westside Corporation Pty Ltd., с оборудованием системы электропитания на солнечных батареях.

В связи с этим было принято решение о развертывании технологической радиосети сбора данных, которая позволяла бы в реальном масштабе времени получать необходимую информацию и удаленно управлять включением и отключением оборудования.

В качестве основных требований к радиосети были выдвинуты следующие:

- обеспечение электропитания от автономного источника, солнечных батарей. В связи с этим аппаратура радиосети должна была иметь возможность работы в режиме энергосбережения;
- поддержку 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 радиочастотах УВЧ-диапазона с использованием радиомодемов Viper-SC+. Технические характеристики данного радиомодема представлены ниже.

Общие характеристики	
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, град. С	от-40 до +70
Температура хранения, град. С	от-45 до +85, без образования конденсата
Влажность, %	5-95, без образования конденсата
Габаритные размеры, см	13,97 (Ш) x 10,80 (Г) x 5,40 (В)
Масса (в упаковке), кг	1,1
Рабочий режим	симплекс/полудуплекс

Передатчик	
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 x RS-232 (DE-9F), 10Base-T RJ-45
Антенна	TNC (мама) - прием/передача; SMA (мама) - прием (для двухпортовых устройств)
Приемник	
Чувствительность (вероятность ошибки 1×10^{-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
Модем	
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

Объем работ по данному проекту включал проектирование, изготовление и поставку шести комплектов оборудования, включая разработку рабочей документации для монтажников, с последующей интеграцией вновь подключенных кустов скважин в единую автоматизированную систему управления. Сбор данных производится методом

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



Объект компании Westside Corporation Pty Ltd.

При оснащении рассматриваемого объекта 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.

ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (ИЦПР)

Flexlab
с 1991 года

г.Москва, Новинский бульвар, дом 11, офис 302

Тел. +7 (499) 113 26 98

Факс. +7 (499) 113 26 98

Моб. +7 (915) 465 72 89

E-mail: sm@flexlab.ru

<http://www.flexlab.ru>