

ПРОМЫШЛЕННЫЕ 3G/4G-МОДЕМЫ И РОУТЕРЫ ДЛЯ НАДЁЖНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ



M1000 XP Lite



M1000 XP Advanced



R3000 Lite



R2000



Преимущества модемов (M1000 XP Lite и M1000 XP Advanced)

- Автоматическое GPRS/UMTS-соединение
- Сторожевой таймер и часы реального времени
- Резервирование канала по CSD
- «Прозрачные» TCP и UDP
- Поддержка ICMP, DDNS, SNTP, Telnet
- Поддержка Modbus RTU в Modbus TCP
- Автоматическая перезагрузка по SMS/Caller ID/ заданное время
- Удалённое управление при помощи «облачной» M2M-платформы Robustlink
- Конфигурирование по: RS232/USB/SMS/TCP/RobustLink

Преимущества роутеров:

- Резервирование SIM
- Разнесённый приём для качественной работы с сетью
- Сторожевой таймер и часы реального времени
- 2/4 Ethernet: 2x LAN/1x LAN, 1x WAN.
- WAN: static, PPPoE и DHCP клиент.
- Различные режимы резервирования и проверки активности соединения.
- VPN-туннелирование: IPsec/ OpenVPN/GRE.
- Автоматическая перезагрузка по SMS/в заданное время.
- Различные методы управления: Web/SMS/CLI.
- Обновление ПО с помощью Web/SMS/CLI/Robustlink.
- Расширенный Firewall: фильтр пакетов, перенаправление портов, DMZ.
- Поддержка DDNS, VRRP



Дистанционное управление и мониторинг систем механизированной добычи нефти на базе роутеров Robustel



Малодобитные нефтяные скважины в большинстве случаев не автоматизированы. Для того чтобы повысить их экономическую целесообразность, необходимо свести затраты на их технологическое обслуживание к минимуму, что достигается с помощью системы автоматизации. В статье описана интеллектуальная станция управления, способная автоматически, без участия человека, выбирать оптимальный режим работы для насоса и скважины.

Компания «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург

В России работает огромное количество нефтяных скважин, дающих менее 10 баррелей нефти в сутки. Таким скважинам необходим постоянный мониторинг и расчет режима работы насосов.

По оценкам экспертов, 95% таких малодобитных скважин в России не автоматизировано. А значит, человеческий фактор обуславливает дебит нефти ниже возможного максимума. Скважины становятся неоправданно дорогими в обслуживании и экономически невыгодными.

Например, только в Югре 12 тысяч таких скважин, некоторые из них под угрозой консервации. Тем не менее в 2015 году отбор из скважин с дебитом до пяти тонн в сутки составил 29,5 миллиона тонн нефти, а это — 12,17% годового уровня добычи округа. В случае остановки всех малодобитных скважин годовая добыча по округу составила бы не 243 миллиона тонн, а 213,5 миллиона, что, в свою очередь, обусловило бы сокращение доходов государства на 165 398 миллионов рублей.

Для примера: в той же Америке эксплуатируются скважины с дебитом одна тонна в сутки. Вопрос — в экономической целесообразности. Для того чтобы ее повысить, необ-

ходимо свести затраты на их технологическое обслуживание к минимуму.

Именно американскими учеными была разработана и запатентована уникальная технология бездатчиковой механизированной добычи нефти SALT (Sensor less Artificial Lift Technology), которая позволила создать первую интеллектуальную станцию управления, способную автоматически, без участия человека,

выбирать оптимальный режим работы для данного насоса и данной скважины. Ее производство и внедрение в России осуществляется компанией ООО «Мирол».

Одна станция заменяет работу одной бригады на объекте, окупается в течение года и увеличивает дебит нефти на 30%.

Для станций управления механизированной добычи нефти компания «ЕвроМобайл» поставила



Рис. 1. Месторождение Уз (Казахстан)

280 устройств Robustel R3000-3P – это промышленные 3G-роутеры с двумя сим-картами для UMTS/HSPA-сетей. Первые автоматические станции заработали на объектах АО «Эмбаунайгаз» в Казахстане в ноябре 2015 года.

Заказчик, компания АО «Эмбаунайгаз», в которой реализуется пилотный проект по внедрению станций управления на месторождении Уаз (рис. 1), сообщает: «Уаз – это небольшое месторождение, введенное в эксплуатацию в 2007 году. В рамках концепции оно оборудовано станциями управления. То есть из скважины поступает нефть, и мы насосом ее выкачиваем на поверхность. Если ранее наши качалки работали бесперебойно и при этом потребляли огромное количество электроэнергии, то с учетом станций управления мы значительно экономим. Если нет притока нефти, то скважина стоит».

Как отметил глава РД КМГ Курмангазы Исказиев, предварительные расчеты показывают, что благодаря внедрению добыча нефти увеличилась на 3%, а потребление электроэнергии сократилось на величину от 15 до 30%.

Также сообщается, что компания планирует продолжать работу по внедрению интеллектуальной концепции на других месторождениях. «Мы планируем внедрить концепцию на блоке 3 месторождения

Узень и посчитали, что за пять лет, с 2016 по 2021 год, дополнительная добыча в пределах данного блока составит 1,1 млн тонн», – сказал Курмангазы Исказиев.

Как это работает?

Алгоритм с помощью математических вычислений в режиме реального времени пересчитывает значение нагрузки на валу электродвигателя, соответствующее 100% заполняемости насоса. SALT самостоятельно устанавливает скорость работы насоса, выравнивая отбор жидкости с притоком, поддерживая минимальный динамический уровень. Дебит нефти в скважине в среднем увеличивается на 30%.

Роутеры Robustel R3000-3P, поставленные компанией «ЕвроМобайл», считывают информацию с преобразователя частоты (который управляет насосом), обрабатывают данные в соответствии с заложенным алгоритмом (разработанным специалистами компании «Мирол») и далее передают эти данные по беспроводному каналу в диспетчерский центр, что позволяет осуществлять дистанционную настройку, мониторинг и управление (рис. 2). Также в соответствии с этим алгоритмом изменяют некоторые параметры частотного преобразователя для эффективного управления насосом.

Таким образом, роутер Robustel R3000-3P – «мозг» насосной стан-

ции, центральный узел системы, который выполняет основной алгоритм управления.

Компания «Мирол» выбрала именно эту модель, поскольку она может работать при низких температурах, с ней можно интегрировать алгоритмы, разработанные заказчиком, и в ней заложены необходимые интерфейсы.

Robustel R3000-3P подключается к частотному преобразователю, работой которого он управляет. Роутер установлен непосредственно в шкаф автоматизации вместе с остальными узлами (рис. 3). Передача информации от станции управления в диспетчерский пункт осуществляется по беспроводному каналу GSM/GPRS.

Интеллектуальная станция управления VLT SALT

► *Простота монтажа.* Шкаф управления насосной станцией (рис. 4) крепится к вертикальной поверхности в 4 точках и требует подключения питания 380 В, кабеля от электродвигателя насоса и установки одного дискретного датчика (клеммная коробка вынесена на боковую стенку, шкаф открывать не нужно).

► *Простота пусконаладки.* Для того чтобы задать системные параметры во время исходной настройки, потребуется не более 15 минут. Базовые данные и элементы управления отчетливо отражаются на дисплее, расположенном на передней поверхности устройства, что обеспечивает постоянный доступ к информации о состоянии системы. Меню полностью русифицировано и имеет удобную систему подсказок. Для запуска станции достаточно лишь занести прямо с панели управления параметры электродвигателя. Передаточное число редуктора станция рассчитает сама. После чего преобразователь частоты проведет адаптацию (самостоятельно получит необходимые данные о двигателе для надежной работы) и будет готов к запуску. Для того чтобы станция путем периодического изменения скорости вращения электродвигателя снижала нагрузку на механические части станка-качалки, требуется настройка с использованием обычного ноутбука и бесплатного программного обеспечения.



Рис. 2. Схема подключения и передачи данных



Рис. 3. Robustel R3000-3P в шкафу автоматизации



Рис. 4. Станция VLT SALT: шкаф управления

► *Доступность ПО для программирования станции и простота подключения.* Программное обеспечение МСТ 10 обеспечивает доступ компьютера к настройкам всех параметров через встроенные порты: USB (вынесен на лицевую сторону) и RS-485. ПО имеет бесплатную версию, включающую все необходимые функции для настройки станции.

► *Степень защиты и температура окружающей среды.* Станция обладает степенью защиты корпуса IP43 и работает при температурах от -60 до +50 °С. Имеет покрытие из порошкового полиэстера белого цвета с низким поглощением солнечных лучей и встроенную защиту от солнечного света над верхней частью корпуса. Радиатор преобразователя частоты находится между монтажной панелью и задней стенкой шкафа управления. Охлаждение радиатора происходит с помощью вентиляционных отверстий, закрытых решетками. Станция оборудована электрическим обогревателем и термостатом для поддержания необходимой температуры при морозах.

► *Возможность работы без датчиков давления и динамографа.* Станция

SALT способна самостоятельно определять режим работы насоса, используя двигатель в качестве датчика нагрузки. Таким образом, для ее полноценной работы не нужны показания давления и динамографа. Для повышения эффективности и снижения механических нагрузок используется один дискретный датчик, с помощью которого станция получает информацию о положении штанги и противовеса.

► *Автоматический выбор оптимальной производительности насоса при изменении потенциала, когда в процессе эксплуатации меняются параметры притока.* Уникальный алгоритм с помощью математических вычислений в режиме реального времени пересчитывает значение нагрузки на валу электродвигателя, соответствующее 100-процентной заполняемости насоса. SALT самостоятельно устанавливает скорость работы насоса, выравнивая отбор жидкости с притоком, поддерживая минимальный динамический уровень. Насос останавливается только в случае аварии или ошибки.

► *Возможность автоматического вывода на режим без участия человека.* Технология SALT позволяет

осуществлять полностью автоматический вывод скважин на режим в течение 10 дней. Эта функция была подтверждена испытаниями, проведенными в нескольких нефтяных компаниях на территории РФ.

► *Возможность работы как с ШГН, так и ЭЦН.* Алгоритм контроллера станции SALT способен работать как со штанговыми глубинными, так и с электроцентробежными насосами.

► *Увеличение дебита.* Испытания станции показали следующие результаты: дебит жидкости увеличивается в среднем на 30 %.

► *Плавный пуск и защита электродвигателя.* Поскольку в станции SALT используется преобразователь частоты серии VLT® AutomationDrive FC 302, она обладает всеми возможностями, защитами и блокировками этого привода. Перечислим некоторые из них: перегрузочная способность — 160 %, защита от перегрузки по току, защита от перекоса и пропадаания фаз, а также от утечки тока на «землю», плавный пуск, изменение частоты вращения и др. Так как технология SALT работает непрерывно, температура и давление двигателя остаются неизменными

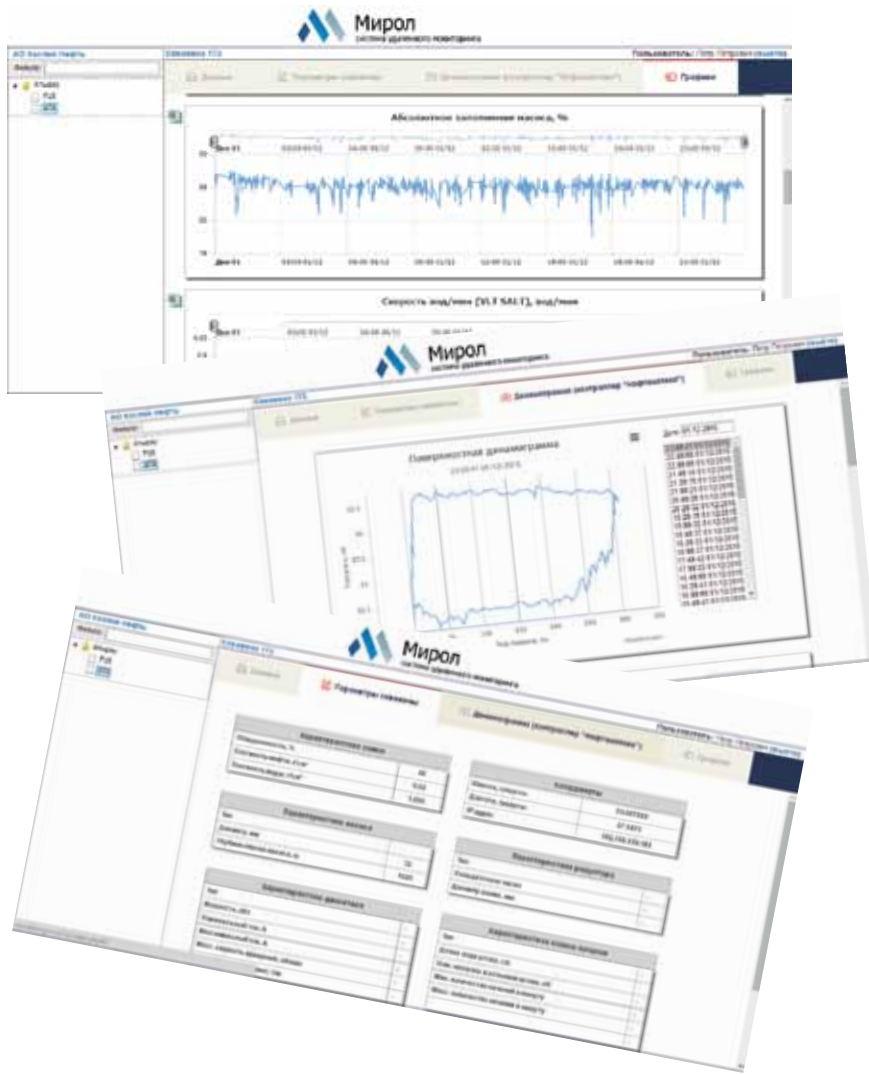


Рис. 5. Удаленный мониторинг нефтяной скважины

в течение длительного времени, что продлевает срок эксплуатации двигателей электрического центробежного насоса (ЭЦН).

► **Снижение механических нагрузок на станках-качалках.** Используя дискретный датчик положения груза, станция способна контролировать положение механизмов станка-качалки. Это дает возможность кратковременно уменьшать скорость во время максимальных механических нагрузок, предотвращать смещение и компрессию штанги. В случае заклинивания насоса SALT

немедленно остановит его и выдаст сообщение об аварии, тем самым предотвратив выход штанги из строя.

► **Снижение энергопотребления.** Непрерывная работа насоса с выбором оптимальной частоты, коэффициент мощности 0,98, плавный запуск и ограничения по нагрузке позволяют снизить энергопотребление минимум на 22%. Результаты некоторых испытаний показывали снижение более 30%.

► **Длительность ведения архива.** В систему встроен журнал регистра-

ции режима, предупреждений и тревог с памятью на 30 дней.

Сохраняющиеся в журнале данные о станке-качалке: количество ходов в день, количество переходов в накопление в день, количество рабочих часов, случаи заклинивания, предупреждения о парафинизации, число обрывов подачи, количество остановок, дебит жидкости.

Сохраняющаяся в журнале информация об ЭЦН: количество событий накопления в день, количество продувок газа в день, количество рабочих часов, случаи заклинивания, число обрывов подачи, количество остановок.

В случае отказа технология SALT регистрирует следующие данные: время отказа, уставка, ток, напряжение шины постоянного тока, напряжение двигателя, частота.

► **Возможность дистанционного мониторинга и изменения настроек** (рис. 5). SALT в стандартной комплектации включает в себя протокол Modbus RTU, позволяющий осуществлять дистанционную настройку, мониторинг и управление.

► **Доступность сервисного обслуживания.** Компания Danfoss имеет развитую сеть инженеринговых и сервисных партнеров в Российской Федерации, которые способны осуществить полную техническую поддержку, выехать на объект при необходимости, провести обучение персонала, а также гарантийный и постгарантийный ремонт.

Справка о компании «ЕвроМобайл»

Компания «ЕвроМобайл» – крупнейший дистрибьютор и интегратор M2M-решений в России и странах СНГ – работает с 2004 года. В портфеле компании более 115 брендов, среди которых: Wisnetworks, Gemalto, Robustel, Trimble, Dinstar и др. Центральный офис находится в Санкт-Петербурге, также компания имеет представительства в Москве и на Украине.

С.Г. Кулешов, директор по развитию
 ООО «Мирол», г. Смоленск,
 А.С. Шумилов, ведущий менеджер отдела M2M
 компания «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург,
 тел.: +7 (800) 555-7576,
 e-mail: info@euroml.ru,
 www.euromobile.ru