

УДК 622.24.084

Д.И. Газин, асп., В.С. Гутников, д.т.н., проф.

## СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ БУРЕНИЯ

В настоящее время увеличение темпа и объемов буровых работ, а также повышение их качества, безопасности и эффективности невозможно без автоматизации всех информационных процессов, связанных с управлением и контролем процесса бурения. Эффективность управления зависит, главным образом, от полноты, достоверности и своевременности доставки информации на соответствующие уровни управления, алгоритмов обработки и формы представления информации.

Решение таких задач, как оптимальное управление и контроль процесса строительства скважины, диагностирование состояния буровой установки, регулирование отдельных технологических параметров в настоящее время немыслимо без использования специализированных информационных измерительных систем (ИИС).

Основой для успешного применения подобных систем является корректная работа подсистемы, реализующей сбор и первичную обработку измерительной информации о технологических процессах, происходящих при бурении. Решению задачи построения такой подсистемы и посвящена данная работа.

Главное требование, предъявляемое к подсистеме сбора данных – надежная работа в экстремальных условиях, поскольку специфика технологического процесса бурения такова, что система контроля параметров бурения может быть развернута фактически под открытым небом. Для условий эксплуатации системы характерны высокая влажность (с возможностью прямого попадания влаги на элементы системы), широкий диапазон рабочих температур (от  $-40^{\circ}\text{C}$ ), сильная вибрация, нестабильное напряжение в сети питания, наличие высокого уровня электромагнитных помех.

В то же время существенным является требование по экономичности и универсальности, поскольку система производится серийно и должна обеспечивать возможность подключения многих типов датчиков.

Еще одной особенностью является распределенный характер системы сбора измерительных данных, поскольку датчики могут находиться на значительном удалении друг от друга (до 100 м).

В связи с этим при разработке большое внимание было уделено рассмотрению различных вариантов структур построения подсистемы сбора данных. Было проведено сравнение существующих промышленных решений (например, основанных на технологии Fieldbus), готовых промышленных модулей и собственных схемотехнических разработок.

Анализ, проведенный с учетом специфики условий на буровой, показал, что оптимальным по стоимости, удобству эксплуатации и техническим характеристикам является построение системы на основе модулей ввода измерительных данных собственной разработки. Это обеспечило приемлемую цену изделия при выполнении всех вышеприведенных требований.

Характеристики разработанной системы ввода измерительных данных следующие:

1. 22 гальванически развязанных канала для ввода аналоговых данных (возможен ввод следующих сигналов: напряжения от 0 до +5 В и от 0 до +10 В, ток от 0 до 20 мА),
2. 6 гальванически развязанных каналов для ввода цифровых данных (с уровнями ТТЛ),
3. подсистема обеспечивает гальванически развязанное питание для всех подключаемых датчиков,
4. максимальная потребляемая мощность (с учетом питания датчиков) – 35 Вт,
5. максимальная частота измерений по всем каналам – 100 Гц,

6. максимальная частота обмена с вычислительным комплексом – 20 Гц (по интерфейсу RS-232),

7. рабочий диапазон температуры окружающей среды от –40°С до +40 °С,

8. продолжительность непрерывной работы системы не ограничивается,

В настоящее время, разработанная подсистема сбора данных используется, в производящейся серийно станции контроля параметров бурения АМТ-101 и зарекомендовала себя надежной и простой в эксплуатации.