

УДК 621.317.79

## АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПРОФИЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА БАЗЕ БЛОКА ДАТЧИКОВ ИНКЛИНОМЕТРА БДИ-3

К.И. Вергунец

Научные руководители – д.т.н., профессор И.В. Белоконов,  
к.т.н., доцент И.А. Кудрявцев

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П.Королёва

Блок сбора геофизических данных входит в состав автономного измерителя, применяемого для контроля буровых работ, и предназначен для регистрации информации, получаемой от блока датчиков инклинометра (БДИ). БДИ предназначен для измерения проекций векторов гравитационного ускорения и напряженности магнитного поля Земли с целью определения зенитного угла и магнитного азимута в процессе бурения нефтяных и газовых скважин. Измерение проекций гравитационного ускорения осуществляется акселерометрами, а напряженности магнитного поля Земли – трехкомпонентным феррозондовым магнитометром. Конструкция блока выполнена в виде цилиндра с фрезерованными площадками и пазами для установки акселерометров и осуществления монтажа. С целью упрощения эксплуатации устройства в целом измеритель снабжен автономным источником питания и не требует телеметрического канала для передачи данных. Вместо этого данные накапливаются в энергонезависимой памяти блока сбора данных. Вся информация может быть извлечена после подъема устройства на поверхность. В процессе разработки устройства были созданы принципиальная схема блока сбора геофизических данных, алгоритм программы микроконтроллера и программы обработки полученных данных на персональном компьютере, конструкция блока. Блок сбора данных состоит из многоканального АЦП, микроконтроллера семейства PIC, FLASH-карты для хранения снятой с датчиков информации и последующего переноса ее на ПК. Алгоритм обработки данных построен таким образом, чтобы обеспечить получение данных с БДИ и сохранение их в энергонезависимой памяти. Ввиду значительной емкости современных карт памяти применять сжатие данных не имеет практического смысла. В память предполагается записывать «сырые» данные, получаемые в виде отсчетов АЦП после первичного контроля.

При окончательной обработке данных после извлечения устройства из исследуемой скважины производится вычисление требуемых физических величин, а также взаимная коррекция данных. Значительное внимание уделено обеспечению помехозащищенности и надежности работы блока, в частности, алгоритм программы предусматривает первичный контроль получаемых данных и отбраковку явно ошибочных выборок. Использован сторожевой таймер, обеспечивающий автоматическое восстановление работоспособности при сбоях различной природы. Разработанное устройство отличается высокой точностью измерений, вибро- и ударостойкостью, отсутствием необходимости в использовании электрического кабеля, простотой эксплуатации. Устройство позволяет измерять зенитный угол в диапазоне  $\pm 90$  градусов и азимут в диапазоне  $0 \dots 360$  градусов.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодежного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.