

РАЗРАБОТКА МАГНИТОМЕТРИЧЕСКОГО ИНКЛИНОМЕТРА

Самаганов А.В.

Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Гурин Л.Б., к.т.н., доцент кафедры
точного приборостроения

Инклинометр – это прибор, с помощью которого измеряется зенитный угол (incline – наклон) и азимут в отдельных точках ствола скважины.

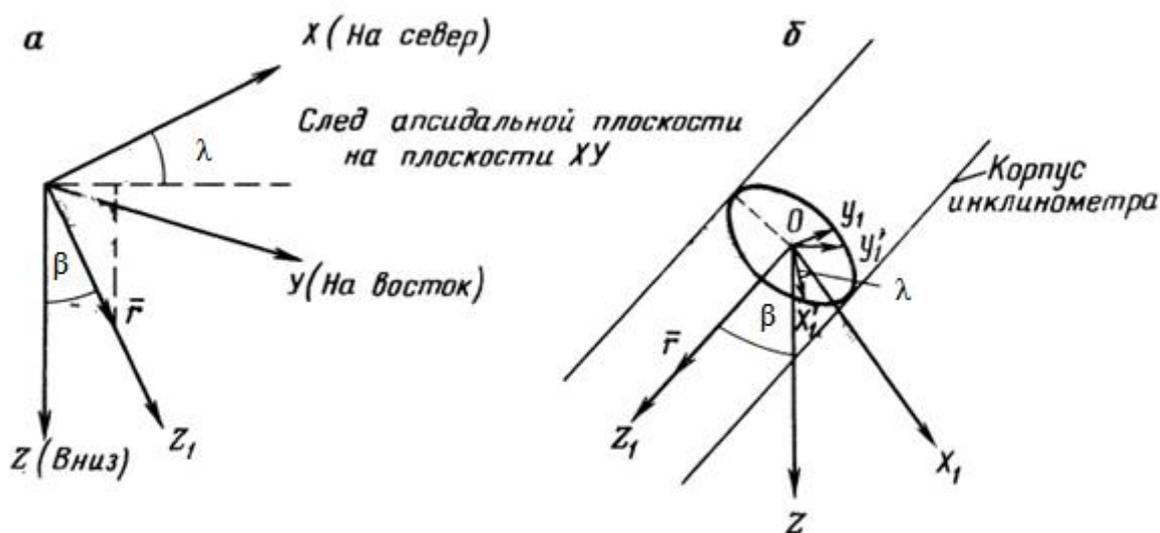


Рис. 1. Системы координат, принятые в инклинометрии:

а - связанная с направлением магнитного меридиана; б - связанная с корпусом инклинометра

Зенитный угол β , - угол между осью Z и вектором r . Азимут λ - угол между плоскостью магнитного меридиана в точке замера и апсидальной плоскостью. Плоскость магнитного меридиана - вертикальная плоскость, проходящая через магнитный меридиан, т. е. плоскость XZ . Другими словами, азимут λ - это угол между осью X и следом апсидальной плоскости на горизонтальной плоскости XU , причем угол отсчитывается от положительного направления оси X по направлению к оси U . Апсидальной плоскостью называют вертикальную плоскость, проходящую через касательную к оси скважины в точке измерения. Другими словами, это плоскость, положение которой определяется двумя лежащими в ней прямыми: осью Z и вектором r .

Для определения зенитного угла используются гравитационные датчики. Их можно разбить на две группы. Первая группа включает

датчики, которые дают информацию о направлении вектора силы тяжести. К ним относятся различные виды физического маятника, поплавковые конструкции, где поплавок со смещенным центром тяжести находится в жидкости или в каком-либо ином подвесе; датчики с твердым шариком на вогнутой поверхности и с воздушным пузырьком под сферической вогнутой поверхностью, заполненной жидкостью; датчики, где используется свойство горизонтальности уровня жидкости. Вторая группа датчиков реагирует на величину ускорения, в частности, ускорения свободного падения, так называемые акселерометры.

Для определения азимутального угла используются датчики магнитного поля или гироскопические датчики. Датчики магнитного поля классифицируются по принципу использования в них того или иного физического явления: магнитомеханические, индукционные, гальваномангнитные, кинетические, квантовые и др. В инклинометрах наиболее распространены магнитомеханические и индукционные преобразователи.

Схема, которая взята за основу это схема где используются три жесткозакрепленных магниточувствительных датчика и три неподвижно закрепленных акселерометра (рис. 2).

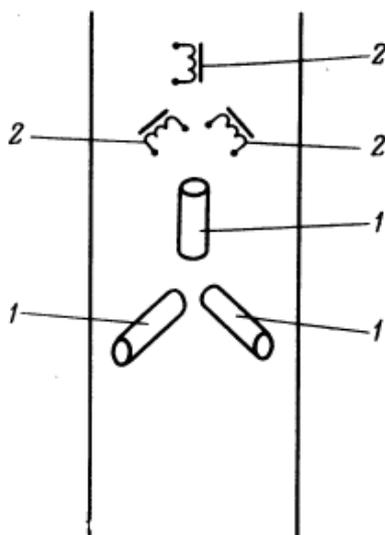


Рис. 2. Кинематическая схема датчика с жесткозакрепленными феррозондами и тремя акселерометрами:

1 - акселерометры; 2 - феррозонды

По известным выходным сигналам трех ортогональных акселерометров, оси чувствительное которых направлены вдоль осей вспомогательной координатной систем $O X_1 Y_1 Z_1$ связанной с корпусом инклинометра, однозначно можно определить, как зенитный угол, так и угол поворота инклинометра. Достоинством данной схемы в

том, что датчики жестко закреплены, нету зависимости результатов измерения от вибрационных и ударных перегрузок.

В качестве датчиков используются: трехосевой цифровой акселерометр ADXL312 компании Analog Device и трехосевой феррозондовый магнитометр FLC3-70 компании Stefan Mayer Instruments.

Список информационных источников

1. Исаченко В.Х., Инклинометрия скважин, М.: Недра, 1987, 216 с.
2. Зельцман П.А., Конструирование аппаратуры для геофизических исследований скважин, изд-во “Недра”, 1968, стр. 180.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КУБСАТА (ФОРМАТ 3U) ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАГРУЗОК

Смолянский В.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Костюченко Т.Г., к.т.н., доцент кафедры
точного приборостроения*

При проведении исследований по определению работоспособности спутника после воздействия нагрузок конструкция МКА (рисунок 1) была представлена без некоторых позиций (крышек и антенн). Это обусловлено тем, что бы увидеть наглядно анализ всех конструктивных элементов сборки.

При этом нет необходимости определять работоспособность всей сборки, что упрощает расчет и повышает его качество, позволяет применять классические методы расчета.

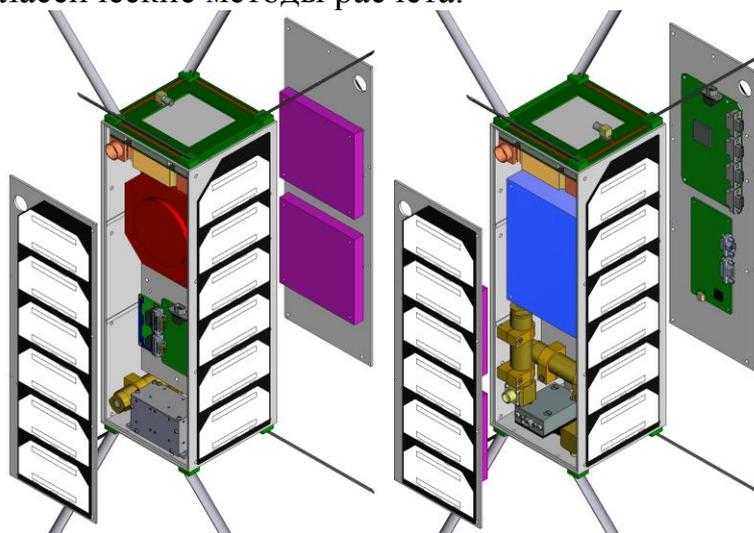


Рисунок 1 – 3D модель первой МКА