

РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
Кафедра геофизических информационных систем

Датчики с омическими и
емкостными
преобразователями:
термометров, каверномеров,
профилемеров,
расходомеров: принципы
действия, конструкции, методы
измерения

Беликов Виталий, ГИ-10-05.

План:

Преобразователи:

- Омические
- Емкостные

Термометрия:

- Датчики

Кавернометрия и профилеметрия:

- Предназначение
- Датчики

Инклинометрия:

- Предназначение
- Датчики

Пластовая наклонометрия:

- Предназначение
- Датчики

Выводы

Омические преобразователи:

1. Реостатные (потенциометрические) преобразователи
2. Терморезисторы
3. Тензорезисторы

Реостатный (потенциометрический) преобразователь.

Под ним понимают переменный резистор, подвижный контакт которого перемещается в соответствии с изменением входной величины, какой обычно является линейное или угловое перемещение изучаемого объекта.

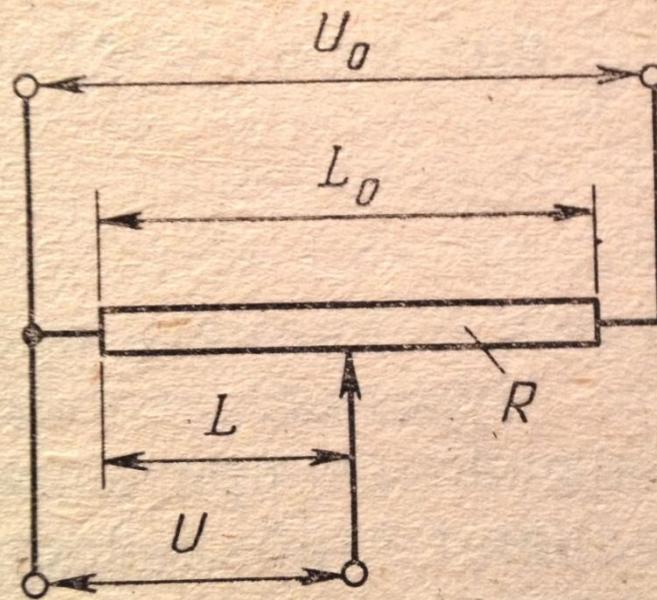
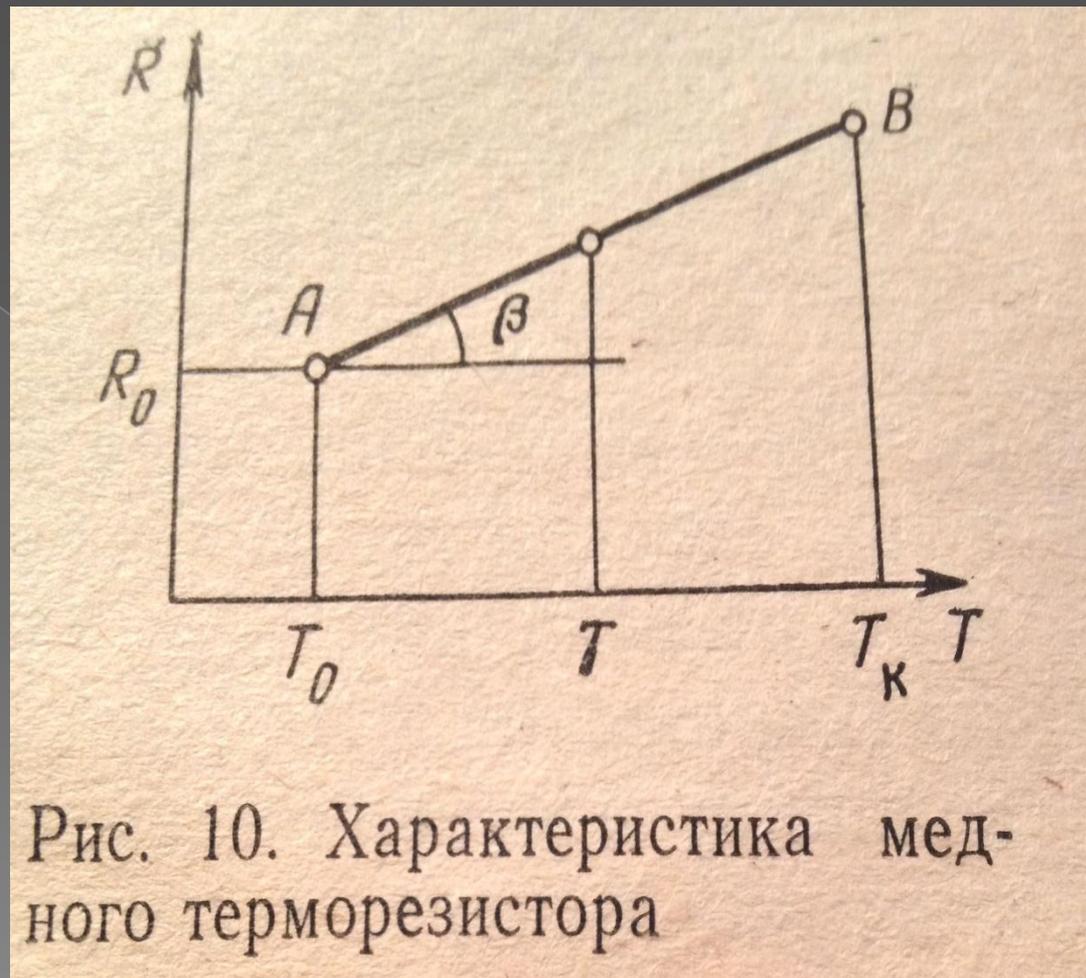


Рис. 9. Принципиальная схема потенциометрического преобразователя

Терморезисторы

Измерительные преобразователи этого типа основаны на свойстве некоторых проводников и полупроводников изменять свое активное сопротивление в результате теплообмена с окружающей средой



Динамический режим работы терморезисторов

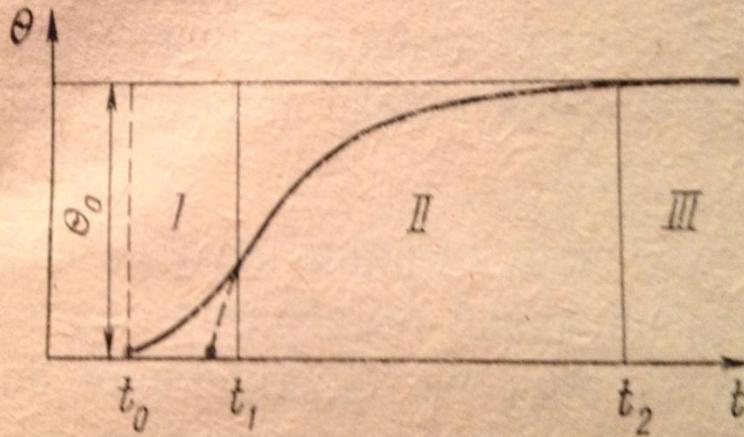


Рис. 11. Изменение температуры терморезистора при скачкообразном изменении температуры среды [12]

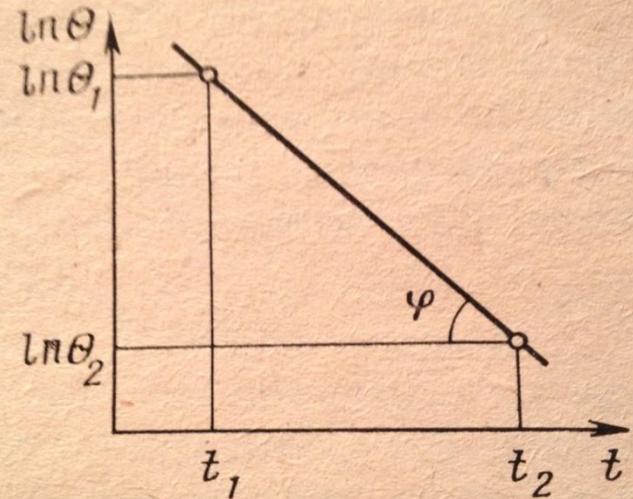


Рис. 12. Изменение логарифма температуры терморезистора во времени

Тензорезисторы

Работа тензорезисторов основана на явлении **тензоэффекта**, который заключается в изменении активного сопротивления проводников под влиянием механических деформаций.

1, 10 – проушины, служащие для подсоединения датчика к талевому крюку; 2, 7 – верхняя и нижняя пробки; 3 – жесткий корпус; 4 – упругий стержень; 5 – тензорезисторы; 6 – коллектор;

8 – отверстия для прохода проводов от коллектора к колодке разъёма 9

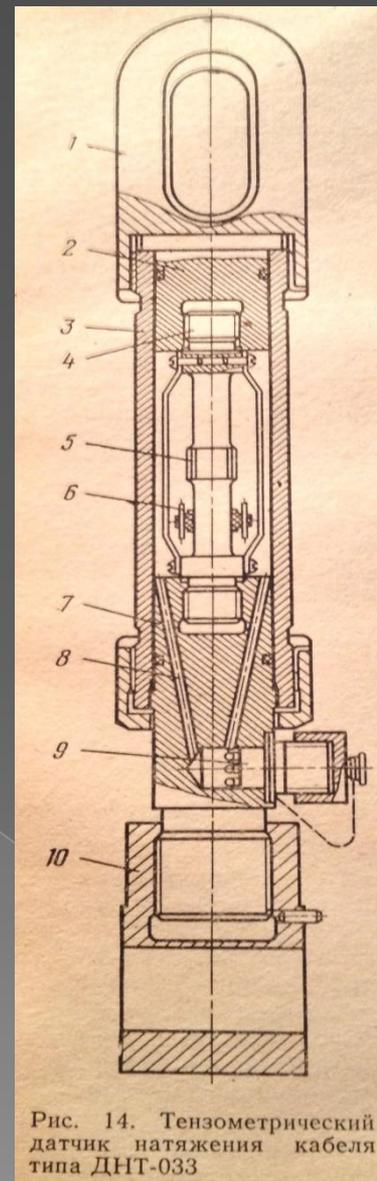


Рис. 14. Тензометрический датчик натяжения кабеля типа ДНТ-033

Емкостные преобразователи



Электронные преобразователи
напряжения высоковольтные
емкостные



Емкостной преобразователь

Датчики термометров

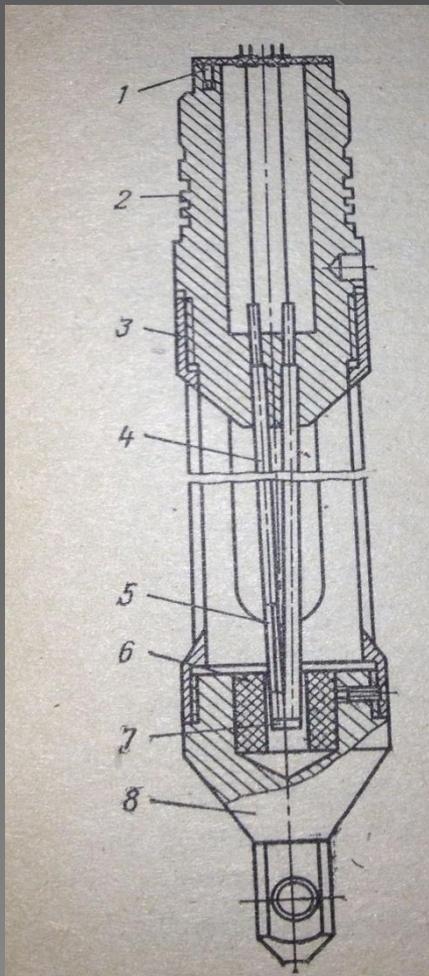


Термометр сопротивления с защитной гильзой



Термометр сопротивления (датчик температуры)

Датчик температуры скважинного электротермометра ТЭГ-60



- 1 – контакты держателя
- 2 – мост
- 3 – фонарь с окнами для доступа ПЖ
- 4 – медная трубка
- 5 – два терморезистора из медного провода
- 6 – втулка из материала с низкой теплопроводностью
- 7 – заглушка
- 8 – хвостовик – пробка

Кавернометрия и профилометрия. Предназначение

Кавернометрия входит в обязательный комплекс геофизических исследований скважин. Данные кавернометрии несут в себе информацию о литологическом строении разреза, они используются при интерпретации данных электрометрии, радиометрии и др.

Датчики

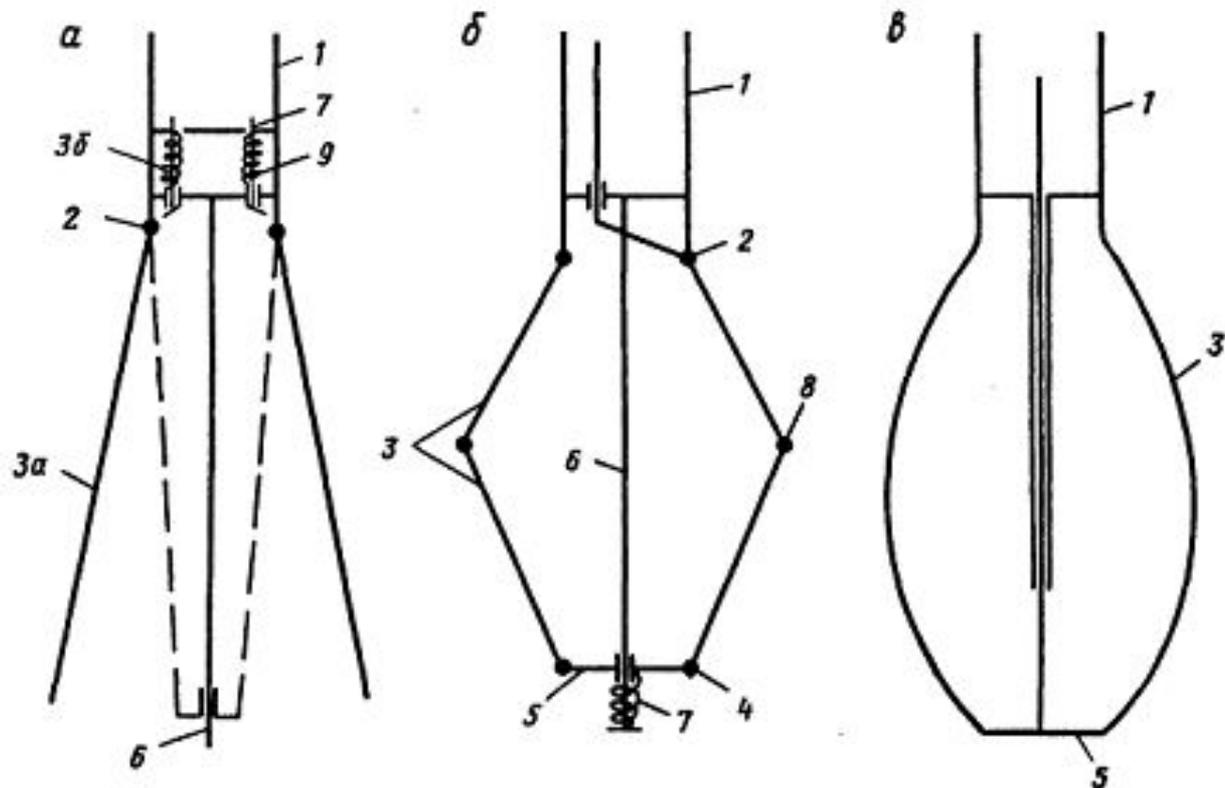


Рис. 152. Механические схемы циркульного (а), ромбического (б) и рессорного (в) каверномеров

Датчик рычажного каверномера с реостатным преобразователем

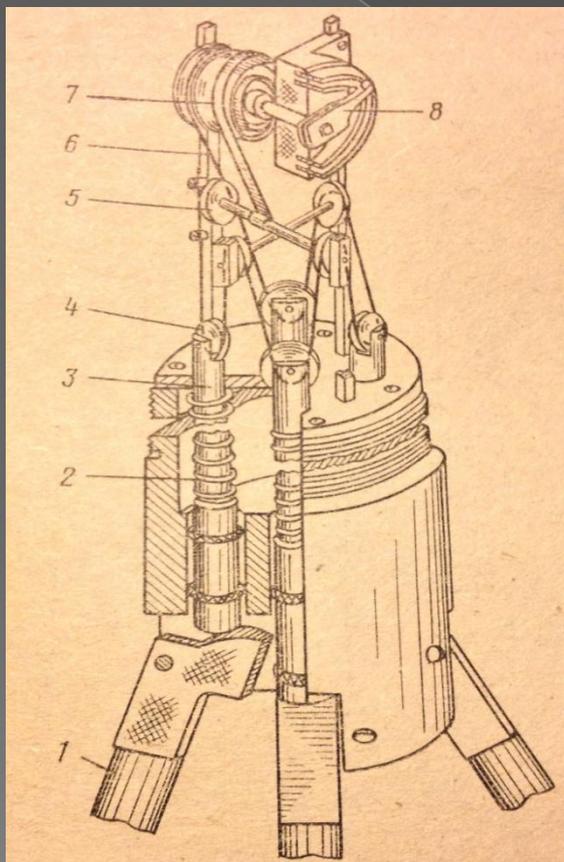


Рис. 49. Датчик рычажного каверномера с реостатным преобразователем

- 1 – измерительные рычаги
- 2 – пружины
- 3 – штоки
- 4 – подвижные ролики
- 5 – неподвижные ролики
- 6 – тросик
- 7 – пружина на оси барабана
- 8 – ползунок реостата

Инклинометрия. Предназначение

Инклинометрия скважин – определение пространственного положения ствола буровой скважины.

Данные об искривлении скважин получают путем непрерывного измерения инклинометрами. Первичными измеряемыми параметрами инклинометров являются:

- азимутальный угол плоскости наклона оси инклинометра;
- зенитный угол оси инклинометра (угол отклонения оси от вертикали);
- визирный угол (угол вращения корпуса инклинометра вокруг собственной оси).

Датчики инклинометра (датчики наклона)



Наклонометрия. Предназначение

В настоящее время около 90% скважин бурятся как наклонно направленные и горизонтальные и только 10% из числа бурящихся скважин являются вертикальными. Контроль текущего положения забоя бурящейся горизонтальной скважины, угла наклона и азимута ее ствола обеспечивается методом пластовой наклонометрии

Датчики

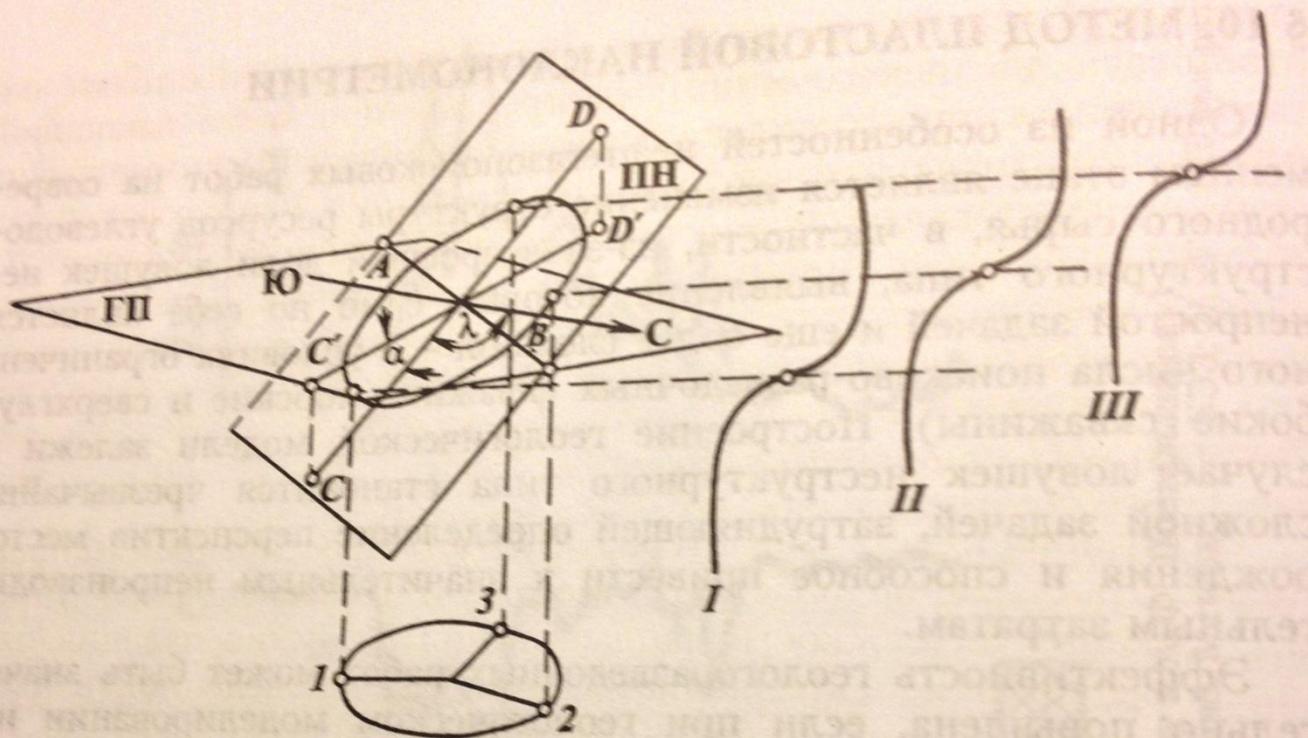


Рис. 37. Схема, иллюстрирующая принцип пластовой наклонометрии скважины:
I-III – кривые, зарегистрированные соответствующими датчиками; 1-3 – датчики наклономера

Таблица 26

Основные метрологические характеристики пластовых наклономеров

	НИД-2	НИПТ-1
Диапазон измерения угла падения пласта, град.	0–90	0–90
Погрешность измерения угла падения пласта, град.	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$
Диапазон измерения азимута падения пласта, град.	0–360	0–360
Погрешность измерения азимута падения пласта, град.	± 5	± 5
Диапазон измерения зенитного угла скважины, град.	0–60	
Погрешность измерения зенитного угла скважины, мин.	± 24	
Диапазон измерения азимута искривления скважины, град.	0–360	
Погрешность измерения зенитного угла скважины, град.	± 2	
Диапазон измерения диаметра скважины, мм	80–650	76–300
Погрешность измерения диаметра скважины, мм	± 2	
Скорость сканирования, об/с		7

Выводы

Автоматизация различных технологических процессов, эффективное управление различными агрегатами, машинами, механизмами требуют многочисленных измерений разнообразных физических величин, поэтому используемые датчики весьма разнообразны.

A row of industrial machinery, possibly pumps or generators, in an open field. The machinery consists of metal frames with large orange cylindrical components. The ground is dry and dusty, and the sky is overcast.

**Благодарю за
внимание!**