

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)  
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**

МДК 02.01 Технология бурения, испытания и эксплуатации скважин при поисково-разведочных работах на нефть и газ

Тема: Построение инклинограмм. Измерение диаметра и профиля сечения ствола скважин. Решаемые задачи. Акустический метод контроля. Плотностной метод контроля ГГК.

**Подготовил: Габдрафиков А.И.**

**Группа: 3ГРМ71**

**Проверил: Гатауллин И.Н.**

В процессе бурения скважины в силу протекания физико-химических и механических процессов в условиях различных свойств промывочной жидкости и горных пород со временем в отдельных участках изменяются форма сечения и диаметр ствола скважины. В некоторых интервалах происходит сужение диаметра (образование глинистой корки, сальников) или размыв и изменение сечения в виде эллипса в связи с образованием каверн и желобов.

Результаты измерений диаметра и формы сечения ствола скважины используются в следующих случаях:

- 1) интерпретация геофизических материалов (БКЗ, НГК и др.);
- 2) уточнение литологической характеристики разреза;
- 3) принятие профилактических мер для предупреждения аварий в скважине;
- 4) выделение в разрезе наиболее благоприятных интервалов для распакеровки пластоиспытателей и башмака обсадных труб;
- 5) оценка объема затрубного пространства для определения необходимого количества цемента при тампонаже колонны и др. Кроме того, измерение диаметра обсадной колонны или насосно-компрессорных труб осуществляется при решении некоторых технических задач.

Для измерения диаметра скважины применяют скважинные приборы – каверномеры, для измерения профиля сечения – профилемеры.

# Каверномер

Каверномеры и профилемеры представляют собой систему мерных рычагов (2, 3, 4, 6 шт.), связанных с измерительным устройством (датчиком), величина сигналов от которого через кабель передается на поверхность.

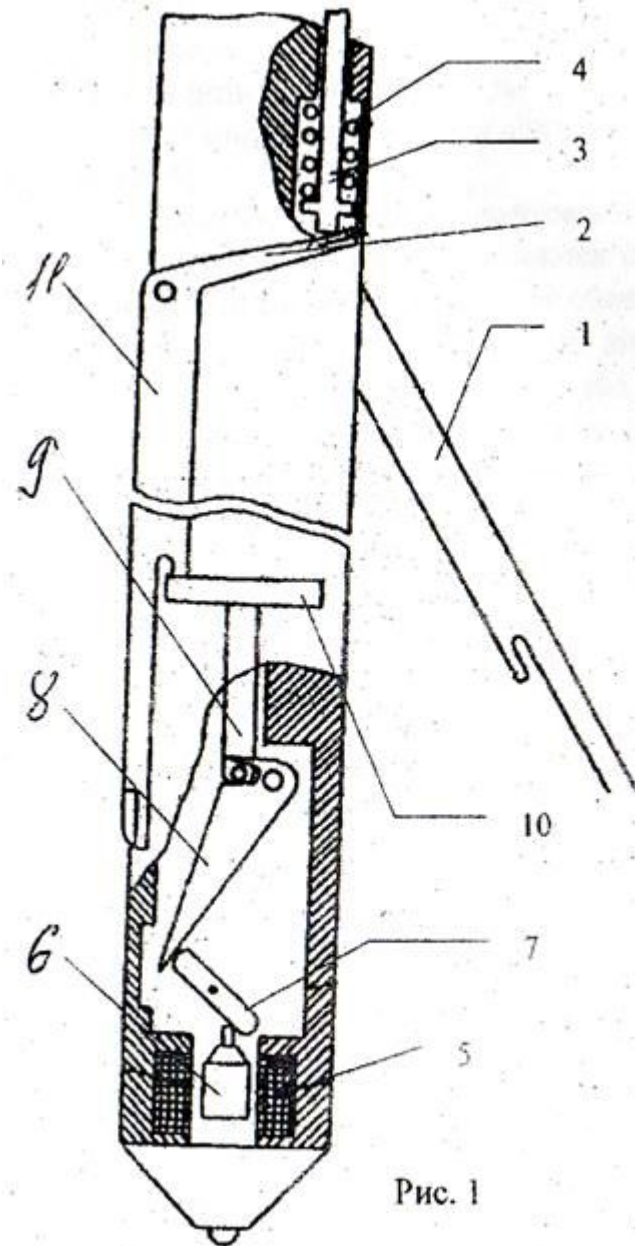


Рис. 1

*Каверномеры типа СКС.* Имеют по четыре мерных рычага, скользящих по стенке скважины. Длинное плечо каждого из рычагов своим наружным концом под действием пружины постоянно прижимается к стенке скважины, а короткое плечо перемещает шток, связанный с ползунком реохорда. При перемещении штоков изменяется сопротивление реохорда, включенного по схеме потенциометра. Через реохорд во время измерений пропускается ток постоянной силы. Падение напряжения на участке сопротивления реохорда  $DU$ , пропорциональное расстоянию между концами мерных ножек, по одной из жил трехжильного кабеля передается на поверхность и там регистрируется.

Каверномеры и профилемеры перед измерениями эталонируют с помощью калибровочных колец. По результатам эталонировки строят график зависимости измеряемого напряжения  $DU$  от величины раскрытия мерных рычагов (диаметра кольца).

# Акустический метод контроля

Акустический метод один из наиболее широко применяемых неразрушающих методов контроля. Метод относительно прост, недорог и безопасен по сравнению с радиационным, позволяет обнаруживать внутренние дефекты и устанавливать их точное расположение.

Для акустического метода НК применяют колебания ультразвукового и звукового диапазонов частотой от 50 Гц до 50 МГц. Интенсивность колебаний обычно невелика, не превышает 1 кВт/м<sup>2</sup>. Такие колебания происходят в области упругих деформаций среды, где напряжения и деформации связаны пропорциональной зависимостью.

В объёме твёрдого тела, могут распространяться продольные и поперечные волны. В продольной волне колебательные скорости частиц среды совпадают с направлением распространения волны, в поперечной - перпендикулярны ему.

Известно много разновидностей этого метода. Все они делятся на две группы: активные и пассивные методы.

**Активные методы** основаны на излучении и приёме упругих волн, **пассивные** - только на приёме волн, источником которых служит сам контролируемый объект.

**Активные методы** делят на методы прохождения, отражения, комбинированные (использующие как прохождение, так и отражение), импедансные и методы собственных частот.

**Методы прохождения** используют излучающие и приёмные преобразователи, расположенные по разные или по одну сторону контролируемого изделия. Применяют импульсное или (реже) непрерывное излучение и анализируют сигнал, прошедший через контролируемый объект. К методам прохождения относят:

- амплитудный теневой метод;
- временной теневой метод;
- велосимметрический метод.

**В методах отражения** используют как один, так и два преобразователя; применяют импульсное излучение. К этой подгруппе относят следующие методы дефектоскопии:

- эхо-метод;
- эхо-зеркальный метод;
- дельта-метод;
- дифракционно-временной метод;
- реверберационный метод.

**В комбинированных методах** используют принципы как прохождения, так и отражения акустических волн:

- зеркально-теневого метод;
- эхо-теневого метод;
- эхо-сквозной метод.

**Методы собственных частот** основаны на измерении этих частот (или спектров) колебаний контролируемых объектов. Собственные частоты измеряют при возбуждении в изделиях как вынужденных, так и свободных колебаний. Свободные колебания обычно возбуждают механическим ударом, вынужденные - воздействием гармонической силы меняющейся частоты.

**Пассивные акустические методы** основаны на анализе упругих колебаний волн, возникающих в самом контролируемом объекте. Наиболее характерным пассивным методом является акустико-эмиссионный метод. Явление акустической эмиссии состоит в том, что упругие волны излучаются самим материалом в результате внутренней динамической локальной перестройки его структуры. Такие явления, как возникновение и развитие трещин под влиянием внешней нагрузки, превращения при нагреве или охлаждении, движение скоплений дислокаций – наиболее характерные источники акустической эмиссии. Контактирующие с изделием пьезопреобразователи принимают упругие волны и позволяют установить место их источника (дефекта).



# Плотностной метод контроля ГГК.

Метод ГГКп относится к основным исследованиям, проводится во всех поисковых и разведочных скважинах, в открытом стволе, в интервалах детальных исследований, совместно с комплексом БКЗ.

ГГКп в комплексе методов ГИС имеет высокую геологическую эффективность и применяется для определения объемной плотности среды, пористости, литологического расчленения разреза, выделения пластов с аномально низкой объемной плотностью.

**ГГКп решает следующие геофизические задачи:**

- проводится детальное сплошное расчленение разреза по электронной плотности, которая тесно связана с объемной плотностью породы и эквивалентна ей после внесения поправок за эквивалентный номер и атомную массу породы;
- обеспечивается высокое вертикальное расчленение разреза (выделяются контрастные по объемной плотности прослойки, начиная с мощности 0,4-0,6 м и больше);
- обеспечивается определение объемной плотности слоя породы толщиной 7-15 см вглубь пласта (с увеличением плотности среды глубинность ГГКп уменьшается, и наоборот).

ГГКп необходим для решения следующих геологических задач:

- литостратиграфическое расчленение разреза (в сочетании с комплексом ГИС);
- в неглинистых терригенных и карбонатных коллекторах определяется пористость (отдельно по ГГКп, или в сочетании с АК, НКТ) при промывочной жидкости любого состава;
- в глинистых терригенных и карбонатных коллекторах определяется пористость только по комплексу методов ГГКп, АК, НКТ, ГК, также при промывочной жидкости любого состава (пресная, минерализованная);
- оценка общей пористости в коллекторах со сложной структурой порового пространства с привлечением АК, НКТ, ГК;
- выделение газонасыщенных интервалов (в комплексе методов ГИС) в пластах без проникновения и с высокими фильтрационно-емкостными свойствами;
- выделение зон разуплотнений, других деформаций различного генезиса, интервалов с изменением эффективного давления
- выделение углей, зон интенсивной углефикации, карбонатных пород, пластов-реперов, опорных пластов.