



**Українська Федерація Інформатики  
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
(ПУЕТ)**

# **ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2015)**

**МАТЕРІАЛИ  
VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

**(м. Полтава, 19–21 березня 2015 року)**

За редакцією професора О. О. Ємця

**Полтава  
ПУЕТ  
2015**

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК УСИЛИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕГО РЕЖИМА И ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ СКВАЖИН, ШТАНГОВЫМИ ГЛУБИННО-НАСОСНЫМИ УСТАНОВКАМИ**

*Я. Г. Алиев, старший научный сотрудник,  
Институт систем управления НАН Азербайджана,  
aliyevyaver@gmail.com*

Режим работы и диагностики оборудования скважин, во время эксплуатации штанговых глубинно-насосных установок, определяются с помощью анализа динамограмм – зависимость  $P(S)$  – усилия на полированном штоке станка-качалки (СК) от  $S$  перемещения точки подвеса штанг.

Несмотря на то обстоятельство, что разработаны многочисленные новые датчики динамометрирования [1-4] в настоящее время в старых нефтяных промыслах в качестве датчиков динамометрирования остаются в применении морально и материально устаревшие неточные датчики ДУИ, ДУП, ДЧЛП, ДЧУП, разработки 30-40-летней давности. Причиной этому является относительно высокая стоимость новых датчиков динамометрирования для малодебитных скважин. При работе с этими датчиками возникают определенные трудности в определении режима работы и достоверности диагностики скважины.

Для решения этой проблемы разработан новый интеллектуальный датчик усилия, основанный на измерение изменения диаметра цилиндрического кольца деформируемого под действием приложенного к нему усилия [5]. Датчик состоит из цилиндрического кольца (в структурной схеме не указано), чувствительного элемента перемещения, помещенного вовнутрь кольца, центрального микропроцессора (CPU), радиочастотного приемо-передатчика (RMD), температурного датчика ( $T^{\circ}C$ ) и внутреннего аккумуляторного источника питания (Аккумулятор).

Структурная схема Интеллектуального Датчика Усилия (ИДУ) дана на рис.1.

Поступающие сигналы из датчика усилия на центральный микропроцессор корректируются по температуре и передаются по радиоканалу на расстояние.

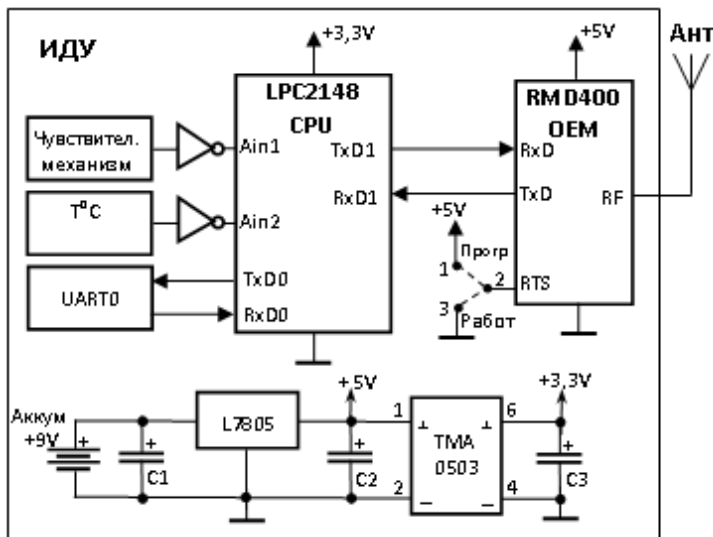


Рис. 1. Структурная схема Интеллектуального Датчика Усилия

Датчик работает следующим образом: неподвижный сердечник, имея воздушный зазор, между покрывающим подвижным якорем, может перемещаться по горизонтальной плоскости. При влиянии «Р» силы к цилиндрическому кольцу, последний деформируется, и покрывающий подвижный якорь перемещается на « $\delta$ » расстояние. При снятии силы «Р» подвижный покрывающий якорь приближается к неподвижному сердечнику. За счет этого напряжение переменного тока поданного к первой обмотке катушки (3÷10)V индуцирует переменное напряжение на второй обмотке в соответствии с коэффициентом трансформации.

Разность потенциалов подается на вход АЦП (аналого-цифровой преобразователь), который помещается в модуле контроллера.

Одним из главных преимуществ разработанного индуктивного трансформаторного датчика, состоит в том, что она имеет высокие выходные сигналы, в результате можно избежать использования операционного усилителя. Кроме того, высокая чувствительность, простота конструкции, высокая надежность, малая стоимость, легкость веса, малые габаритные размеры являются отличительными чертами индуктивного трансформаторного датчика.

В результате, на основе разработанного датчика ИДУ, улучшается точность динамограмм, что способствует повышению достоверности выбора правильного рабочего режима и диагностики неисправностей штангового глубинного насоса.

### *Литература*

1. Ас. Г. Рзаев. Интеллектуальный межтраверсный датчик усилия // Известия НАНА, серия физико-технических и математических наук, том XXXII, N3, 2012, с. 158-164.
2. ЗАО "Автограф" [auton@autograph.com.ru](mailto:auton@autograph.com.ru);  
<http://www.auton.ru>.
3. Ковшов В. Д., Емец С. В., Хакимьянов М. И., Светлакова С. В. Датчики усилия для систем динамометрирования штанговых глубинных насосов добычи нефти. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». Уфа, 2007 г.
4. ООО НПП «грант». Система динамометрирования. Стационарная ддс-04. Руководство по эксплуатации. Ддс04.00.00.00.000РЭ. Уфа 2006. [Autex.spb.ru/pdf/grant-dds-04.p](http://Autex.spb.ru/pdf/grant-dds-04.p).
5. Гинзбург В. Б. «Магнитно-упругие датчики», изд. «Энергия», Москва, 1970, 72 с.