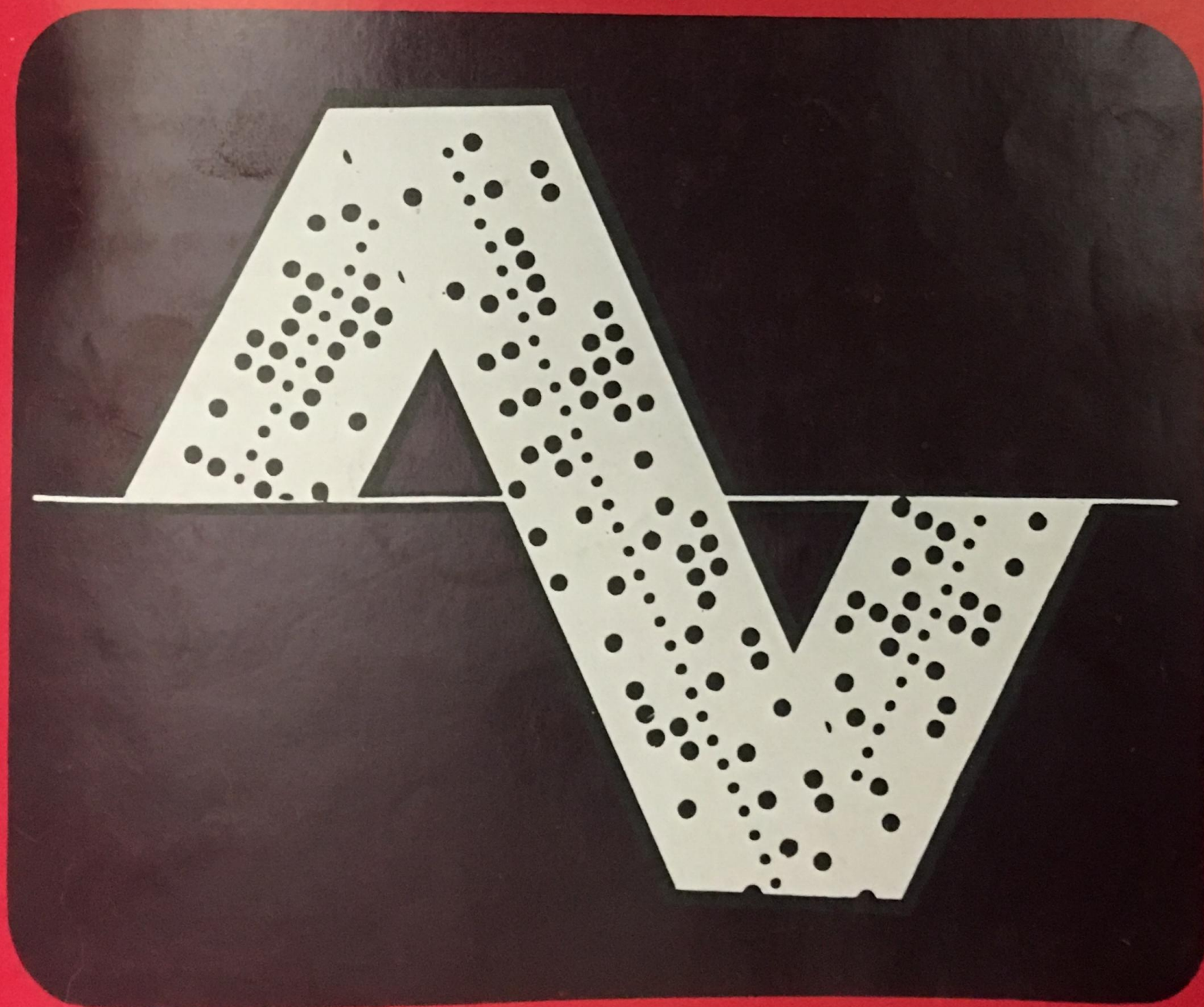


ISSN 0320-6904



АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



3

ВЫПУСК

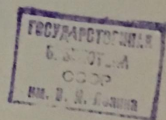
МОСКВА 1979

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ,
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ нефтяной промышленности

РЕФЕРАТИВНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выходит с 1973 г., 12 выпусков в год



выпуск 3

МОСКВА ВНИИОЭНГ 1979

вращения ротора, крутящий момент на роторе, давление на выходе буровых насосов, давление на дросселе, расход промывочной жидкости, механическая скорость проходки, удельный вес промывочной жидкости на входе в скважину и выходе из нее, общий объем промывочной жидкости в емкостях, изменение объема промывочной жидкости. Значения всех контролируемых и рассчитываемых параметров могут быть выведены на экраны электронно-лучевых трубок (как размещенных в самой установке, так и находящихся на расстоянии до 150 м) и записаны на магнитную ленту для последующего анализа.

В системе используется новый пульт контроля фирмы Bagoid, который обеспечивает бурильщика точной информацией об увеличении или уменьшении объема бурового раствора в резервуарах циркуляционной системы и расходе бурового раствора на выходе из скважины. В дополнение к системам звуковой и световой сигнализации, включающимся при внезапном превышении предварительно заданных параметров, ленточный самописец обеспечивает непрерывную, в течение 24 ч, запись этих параметров бурового раствора. Показания светящихся табло (228,6 мм) с электронным управлением легко читаются на расстоянии 6 м. Использование предложенного пуль-

та способствует безопасности при бурении скважины.

Минимизация стоимости метра проходки достигается за счет использования специально разработанной программы, которая учитывает износ опор и инструмента наряду с оптимальной нагрузкой на долото и крутящим моментом на роторе.

Важным достоинством системы АДТ является контроль и управление циркуляционной системы путем применения ЭВМ для определения скорости осадки, критической скорости восходящего потока промывочной жидкости, эквивалентного удельного веса циркулирующей промывочной жидкости, потери давления в скважине и наземном оборудовании, скорости истечения жидкости из насадок долота и гидравлической мощности.

Подобная система, оснащенная ЭВМ, позволяет оперативно решать вопросы проводки глубоких и сверхглубоких скважин в сложных технико-геологических условиях. В случае необходимости подобные системы оперативного контроля и управления могут быть подключены к дистанционной системе с передачей данных по каналу связи в диспетчерские пункты.

[19/XII 1978]

Средства автоматизации и телемеханизации

УДК 622.692.43:621.396.6

СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ РАЗРЫВА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ ТРУБОПРОВОДА*

Н. А. ЕРЕМИН

(ВНИИОЭНГ)

Магистральные трубопроводы за последние годы стали одним из основных средств дальнего транспорта нефти и нефтепродуктов. Поэтому уделяется большое внимание совершенствованию методов управления и повышению эффективности их использования. С этой целью широко применяются различные методы автоматизированного управления как отдельными насосными станциями, так и целыми трубопроводными системами.

За рубежом повышенное внимание уделя-

ется вопросам прочности трубопроводов и контроля утечек перекачиваемых продуктов. Разработаны методы и приборы быстрого обнаружения утечек, опробованные на ряде трубопроводов.

Так, фирмами M & J Valve Co. и The Japan Steel Works предложены два устройства — TE-181 и JSW, предназначенные для обнаружения и отключения поврежденных участков трубопроводов. Устройства устанавливаются на задвижках и работают в комплексе с гидравлическим приводом.

Принцип действия устройств основан на

* По материалам выставки «Нефтегаз-78».

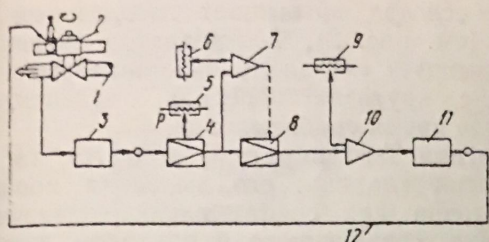


Рис. 1. Блок-схема электрической системы обнаружения линейного разрыва:

1 — трубопровод; 2 — привод; 3 — детектор давления; 4 — дифференциатор; 5 — блок уставки линейного давления; 6 — блок уставки коэффициента падения давления; 7 — Р-компаратор; 8 — интегратор; 9 — задатчик времени детектирования; 10 — Т-компаратор; 11 — реле закрытия клапана; 12 — сигнал для закрытия клапана

фиксации резкого падения давления, преобразования его в электрический сигнал с последующей передачей предохранительному блокировочному клапану на трубопроводе. При необходимости устройства могут передавать сигналы аварийного состояния в автоматическую систему управления (АСУ) трубопровода.

Питание устройства ТЕ-181 предусмотрено от электрических батарей, устройства JSW — от переменного тока, а при отключении электрической сети — от вспомогательного аккумулятора (в течение трех суток).

На рис. 1 приведена блок-схема электрической системы обнаружения разрыва линейной части трубопровода фирмы The Japan Steel Works. Система состоит из детектора

давления, блока уставки линейного давления, дифференциатора, Р-компаратора, блока уставки коэффициента падения давления, интегратора, задатчика времени детектирования, Т-компаратора и релейного привода.

Система работает следующим образом. Детектор давления воспринимает значение давления и преобразует его в пропорциональный сигнал напряжения (рис. 2).

Выходной сигнал от детектора давления поступает на дифференциатор. С целью обеспечения работы дифференциатора в оптимальном режиме уставка линейного давления выбирается в соответствии с номинальным рабочим давлением клапана трубопровода. Выходной сигнал соответствует величине падения давления в трубопроводе. Задатчик перепада давления, при котором срабатывает система детектирования, настраивается на значение номинальной величины падения давления в трубопроводе при его разрыве. Это значение зависит от вида перекачиваемой жидкости, линейного давления в трубопроводе, диаметра трубы, положения клапанов и т. д.

Р-компаратор служит для сравнения величины уставки перепада давления с выходным сигналом дифференциатора. При повышении заданной уставки включается Р-компаратор, сигнал с которого поступает на интегратор.

При нормальных условиях Р-компаратор не включен и интегратор не выдает выходного сигнала. Интегратор предназначен для ин-

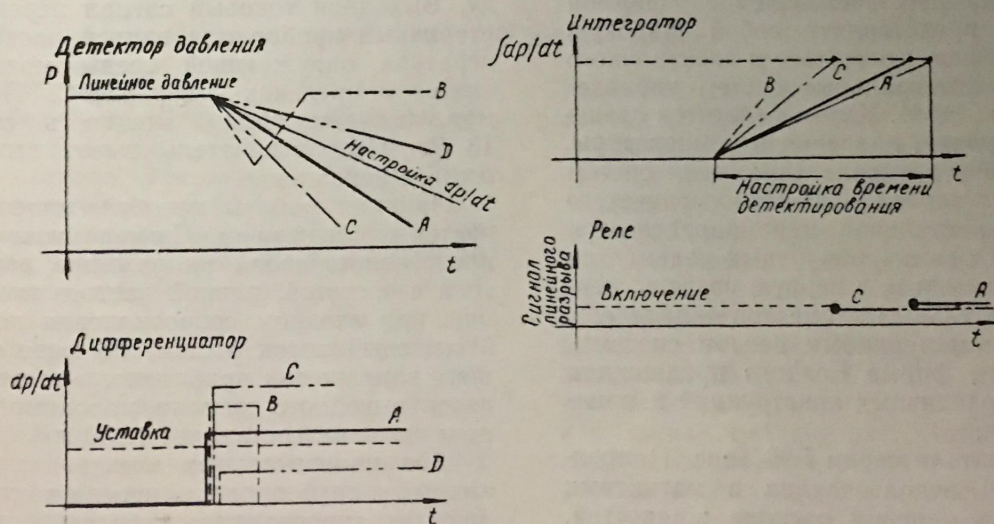


Рис. 2. Схема детектирования электрической системы обнаружения линейного разрыва:

А — падение давления при завышенной уставке; В — кратковременное падение давления; С, Д — перепад давления различной крутизны

тегрирования выходного сигнала дифференциатора. Пока Р-компаратор включен, интегратор принимает сигнал, осуществляет интегрирование и генерирует выходной сигнал специальной формы (см. рис. 2). Его градиент зависит от амплитуды выходного сигнала дифференциатора. При выключении Р-компаратора интегратор восстанавливает свое исходное положение (выход нулевого напряжения).

Для повышения надежности срабатывания системы задается продолжительность времени падения давления ($\Delta P / \Delta t$) и время (Δt) закрытия клапана трубопровода с помощью устройства для разрыва линии. Это время задается с помощью регулятора настройки времени детектирования.

Т-компаратор предназначен для сравнения выходного уровня сигнала интегратора с уровнем настройки времени детектирования.

Когда сигнал превышает настроенный уровень (см. рис. 2), Т-компаратор включается и формирует сигнал линейного разрыва. Чем больше крутизна перепада давления, тем меньше время срабатывания.

Сигнал Т-компаратора подается на реле закрытия клапана: его выходная мощность достаточна для срабатывания соленоидного клапана, соединенного с приводом линейной задвижки.

Основная техническая характеристика системы

Перекачиваемый продукт	Газ/масло
Температура окружающей среды, °C	-55 — +50
Линейное давление, кгс/см ²	10—100
Диапазон настройки детектируемого падения давления, кгс/см ² /мин	0,3—3
Точность настройки падения давления, %	±15
Напряжение питания, В	100—230 ±10%

[6/XII 1978]

УДК 622.323:621.3.083.8(—87)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН ФИРМЫ FOXBORO*

Е. Г. ЗАЦЕПИНА

(ВНИИОЭНГ)

Одними из наиболее распространенных приборов и систем управления технологическими процессами добычи нефти за рубежом являются приборы и системы фирмы Foxboro (Великобритания). Поставляемое фирмой оборудование представляет собой широкую гамму систем пневматического и электронного управления и интегральных систем управления с помощью ЭВМ. К ним относятся датчики расхода, уровня, давления и температуры.

Как известно, создание замкнутых систем регулирования параметров технологического процесса в значительной мере определяется уровнем надежности различных элементов системы управления и, в первую очередь, первичных измерительных элементов — датчиков, являющихся самым слабым звеном системы. В связи с этим фирма Foxboro предложила ряд датчиков различных конструкций и принципов действия.

Преобразователи серии E96 (рис. 1) предназначены для использования в магнитных расходомерах измерения расхода жидкостей. Первичный преобразователь расходомера основан на известном принципе электромагнитных расходомеров. Выходной сигнал переменного тока первичного преобразователя (0—1

до 0—10 мВ) низкого уровня, обладающего высоким входным сопротивлением (0—1000 Ом), преобразуется в сигнал постоянного тока величиной 4—20 мА, пропорциональный расходу. Выходной токовый сигнал передается на вторичный прибор для записи расхода. Температура окружающей среды может изменяться в пределах —25...+55°C. Потребляемая (максимальная) мощность составляет 13 Вт. Преобразователь имеет взрывозащищенное исполнение.

Принцип работы преобразователя заключается в следующем. Сигнал низкого уровня представляет собой напряжение переменного тока с частотой, равной частоте электропитания, при входном сопротивлении до 1 МОм. Магнитный поток отстает по фазе от питающего напряжения приблизительно на 88°. Диапазон выходного сигнала, наводимого магнитным потоком, составляет 1...30 мВ.

Два измерительных электрода, смонтированных в трубопроводе, передают сигналы по двум экранированным кабелям с двумя наружными экранами на компенсационные входы входного каскада с высоким импедансом.

* По материалам выставки «Нефтегаз-78».

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

- Варганов С. П. Принципы построения ОАСУ Миннефтепрома 3
Писаренко Т. В. Информационно-измерительная система фирмы Barold,
применяемая при бурении глубоких и сверхглубоких скважин 7

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ

- Еремин Н. А. Система обнаружения разрыва линейной части трубопровода 8
Зацепина Е. Г. Электрические преобразователи неэлектрических величин
фирмы Foxboro 10

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Рукавицын В. Н., Жуков А. М. Методика анализа на ЭВМ волновых по-
лей при бурении нефтяных и газовых скважин 12
Криминский А. А. Эффективность использования резервуарного парка ма-
гистрального трубопровода 15
Бондарев В. И., Матвеев В. М., Вартумян Г. Т., Аникин В. И., Рыбалкин
Г. В., Дьякова Н. А. Выбор режима продавливания тампонажного раствора
при цементировании скважин 18
Гогоуадзе И. К. Анализ погрешности трехкомпонентной измерительной ин-
формационной системы определения первичной намагниченности горных пород 21

ОБМЕН ОПЫТОМ

- Резчиков В. Б. Составление отчетных документов по механическому буре-
нию при автоматизированной обработке данных 23
Абрамов Г. С., Винштейн И. И., Губарев А. К., Зимин М. И., Петров Г. А.
Электромагнитный счетчик воды (СВЭМ) 25
Деньщиков Ф. Н., Корзун В. И., Коршунов Е. И., Култашев И. М. Сопря-
жение счетчиков нефти типа «Турбоквант» с системой измерения массового рас-
хода типа «Солартрон» 28

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Акимов В. Ф., Варламов В. П., Варганов С. П., Виноградов Ю. И., Зайцев Л. А.,
Капустин А. Г., Кравченко В. Ф., Леонов А. И., Ливанов Ю. В., Малецкий В. А.,
Надеин В. А., Назаретов М. Б. (главный редактор), Рынский О. М., Сейль Ф. Р.,
Симонов Ю. Б., Тверитнева Э. П. (зам. главного редактора), Хушпуляк М. М.,
Шишкин О. П.

Ведущий редактор Писаренко Т. В.
Технический редактор Кузнецова Э. А.
Корректор Лактионова Т. П.

ВНИИОЭНГ № 9902. Сдано в набор 3.01.79. Подписано в печать 14.03.79.
Т-05866. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 3,17. Усл. печ. л. 3,36.
Заказ 380. Тираж 1500 экз. Цена 43 коп.
ВНИИОЭНГ, Москва, 113162, Хавская, 11

Дзержинская типография Горьковского областного управления
издательств, полиграфии и книжной торговли
Дзержинск, проспект Циолковского, 15