

Разработка алгоритмов измерения параметров бурового раствора в условиях помех.

Бушуев А.В.
НПП ГА "Луч"

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Научная задача

- Разрабатываемый прибор является частью станции ГТИ, и должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 53375-2009 "Скважины нефтяные и газовые. Геолого-технологические исследования. Общие требования":

Показатель	Диапазон измерений	Абсолютная погрешность, не более	Постоянная времени, с, не более	Цена единицы наименьшего разряда
Плотность бурового раствора, г/см ³	0,8 - 2,5	0,01	5,0	0,01
Уровень бурового раствора, м	0-2,5	0,01	10,0	0,01

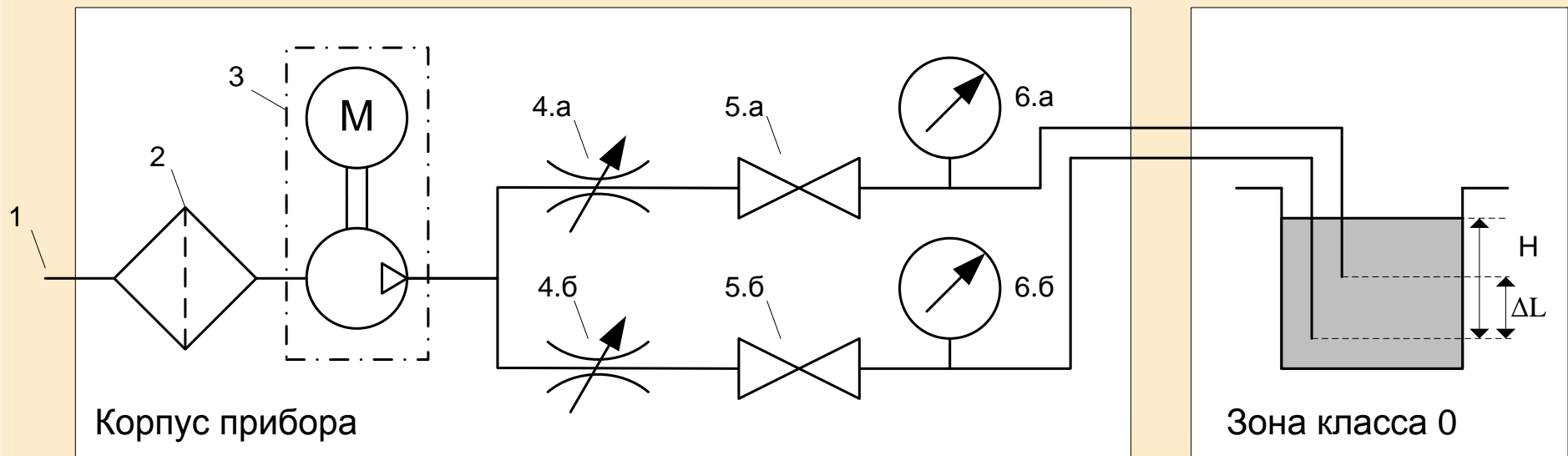
ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Классическая схема барботажного плотномера



1 - забор воздуха; 2 - фильтр-осушитель; 3 - компрессор; 4.а,4.б - дроссели; 5.а,5.б - клапаны; 6.а,6.б манометры измерительных магистралей.

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Классическая схема барботажного плотномера

Преимущества

- Устойчивая работа на вязких буровых растворах
- Ввод в зону класса 0 исключительно пневматических линий

Недостатки

- Низкая точность ($\pm 30 \text{ кг/м}^3$)
- Чувствительность к вибрации и циркуляции ПЖ

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Экспериментальная установка

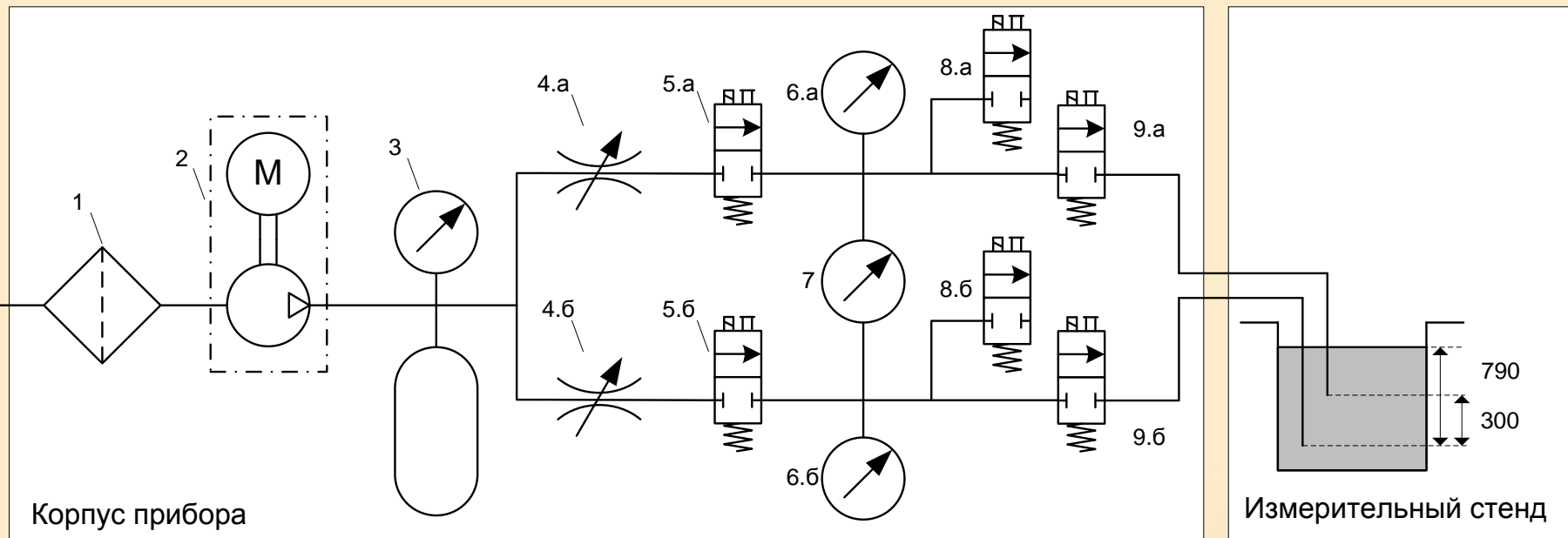


Схема экспериментального стенда. 1 – фильтр-осушитель; 2 – компрессор; 3 – манометр и ресивер нагнетающей линии, 4.a-4.б – дроссели; 5.a-5.б – клапаны нагнетающие; 6.a-6.б – манометры измерительных магистралей, 7 – дифференциальный манометр, 8.a-8.б – клапаны стравливающие, 9.a-9.б – клапаны измерительных магистралей.

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



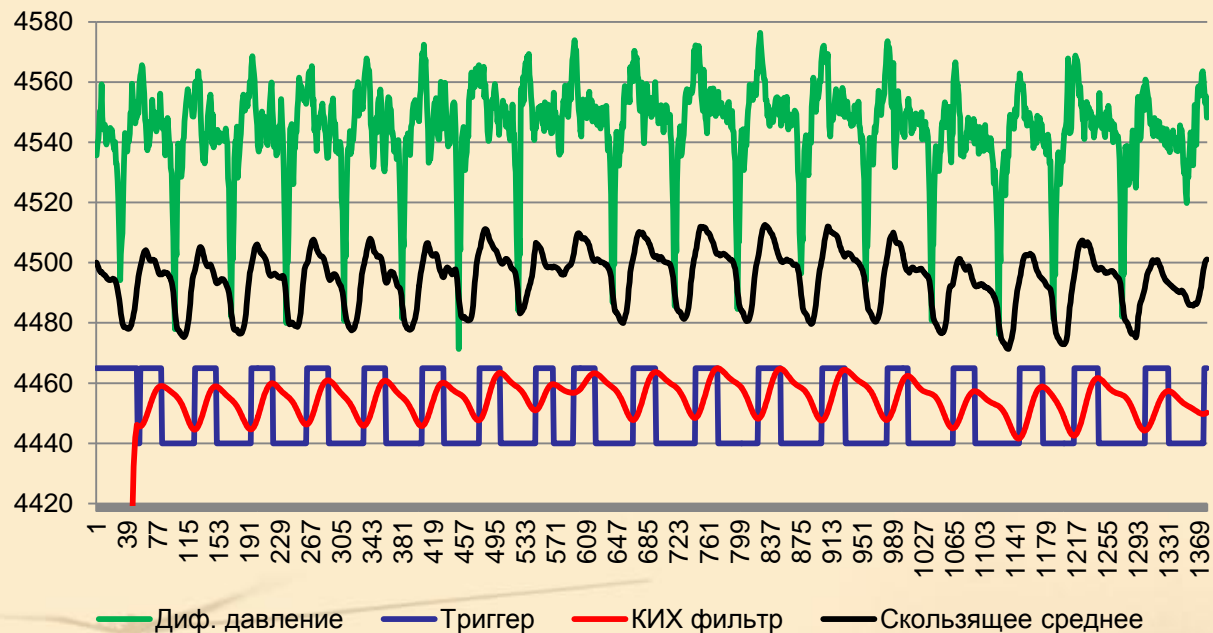
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Повышение точности измерений



Алгоритм повышения точности

Повышение точности измерений



Синхронизация триггера с фазами выхода пузыря позволяет уменьшить погрешность измерения на порядок

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Повышение точности измерений



График плотности за восьмичасовой период

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Повышение точности измерений

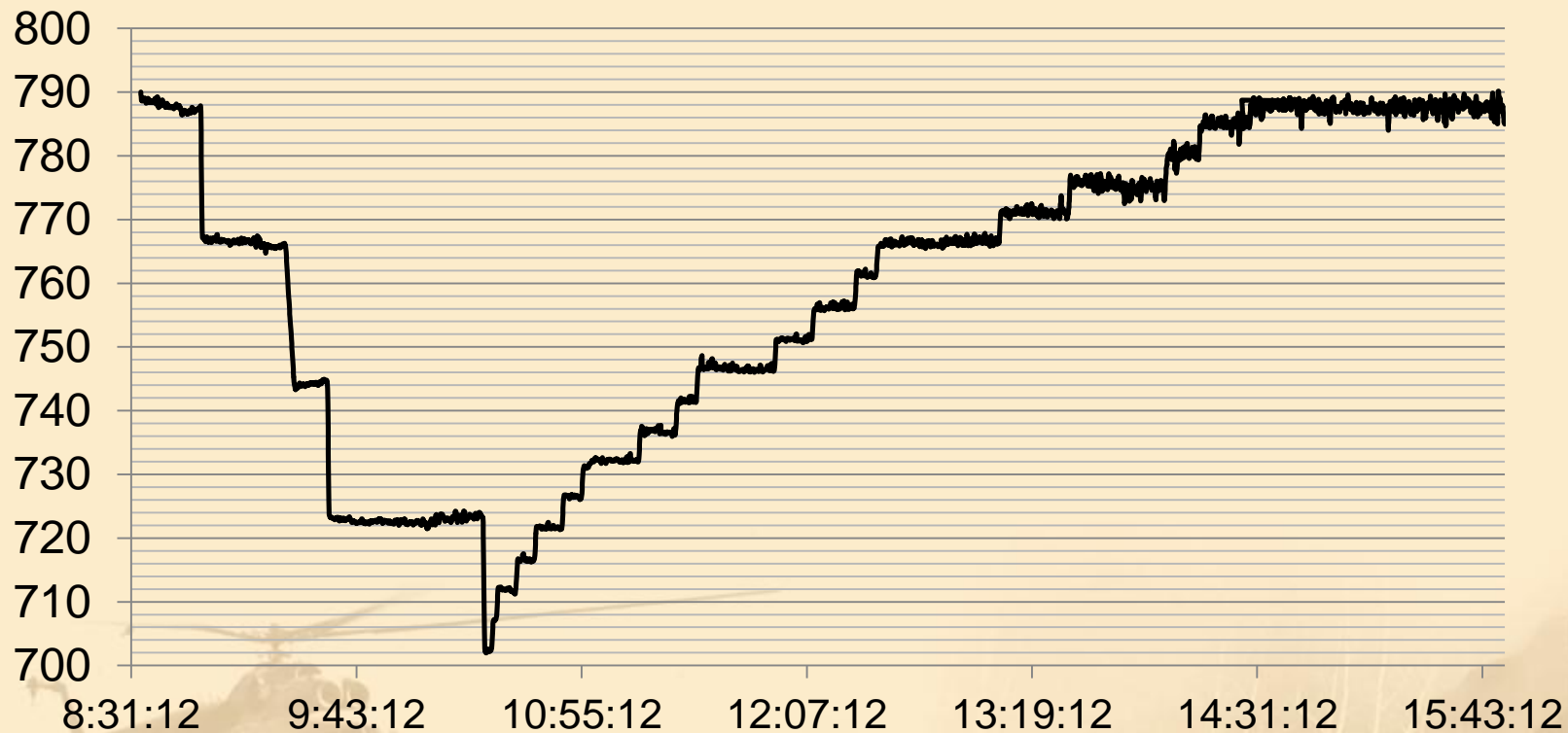


График уровня за восьмичасовой период

ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Реализация многоканального плотномера-уровнемера

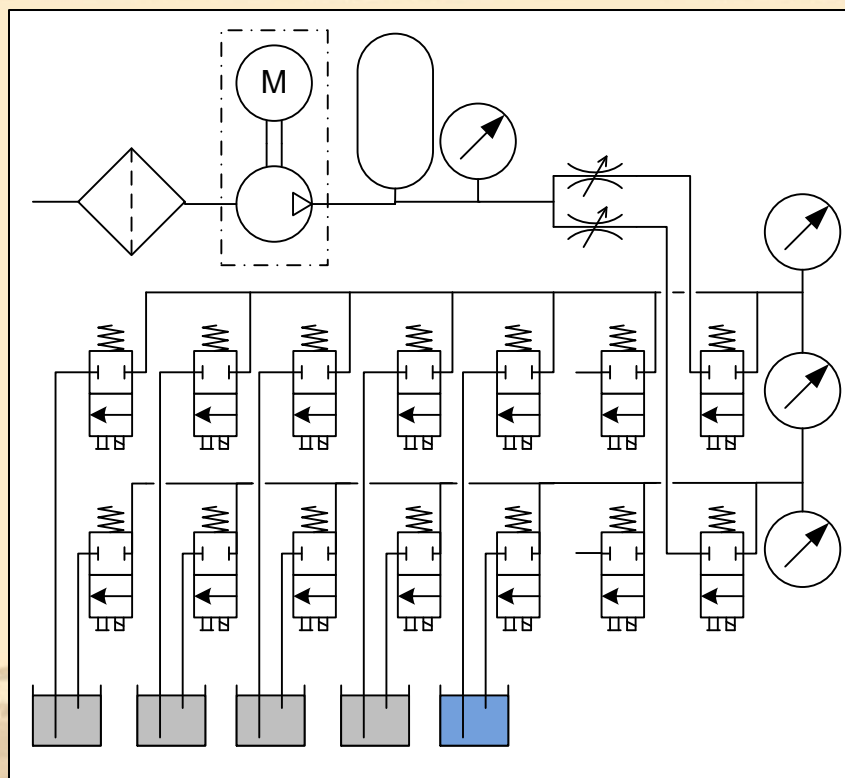


Схема четырехканального датчика
с емкостью для самокалибровки

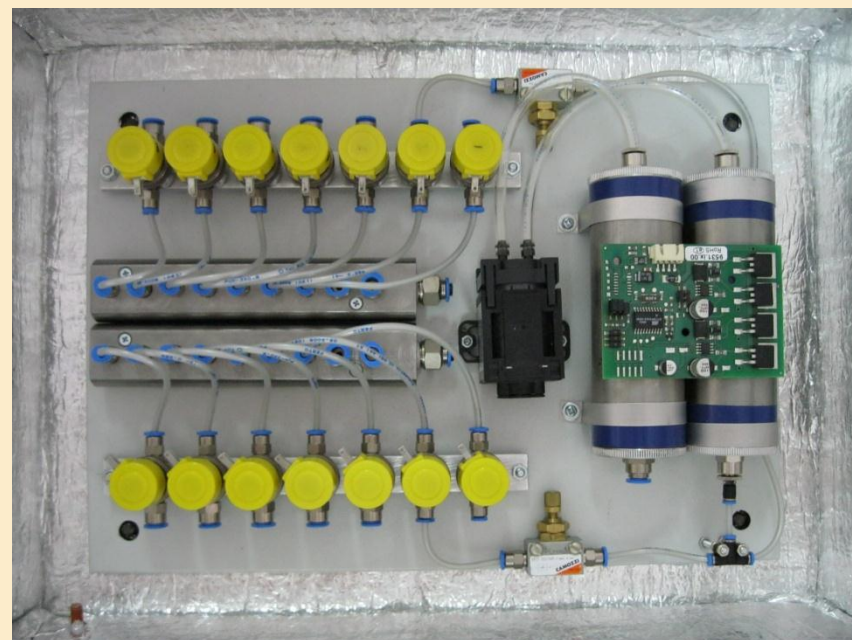
ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»

Реализация многоканального плотномера-уровнемера



ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»



Спасибо за внимание.



ИНГГ СО РАН

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ «ЛУЧ»