



## **ПОТОЧНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЗРЫВООПАСНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ.**

25-29 Мая  
Воскресенск  
Конференция Главных Метрологов  
Дмитрий Чернокозинский  
Менеджер Фотометрии и Газового Анализа

# Компания Модкон

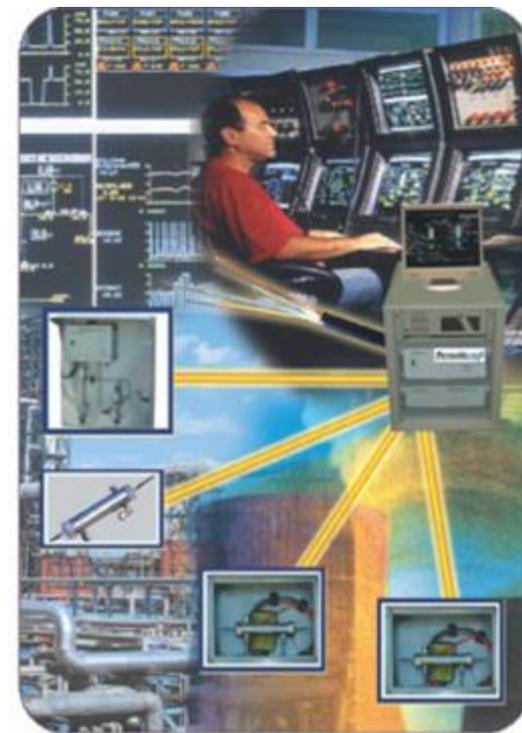
**Модкон Системс является признанным лидером в сфере новейших технологий поточного анализа, автоматизации и оптимизации производственных процессов нефтепереработки**

## Уникальность решений:

- Новое поколение поточных анализаторов
- Поставка комплексных решений под-ключ, включающая проектирование, монтаж, пуско-наладку, обучение и дальнейшее техническое сопровождение
- Стандартные опробованные решения для каждого из производственных процессов

## 40 лет практического опыта:

- Основана в 1972 году
- Более 2,000 заводов-заказчиков по всему миру
- Имеет заводы и офисы в Англии, Израиле, США, России, Азербайджане, Румынии и Индии
- Стратегическое партнерство с 20 международными концернами
- Продукция полностью сертифицирована в соответствии с требованиями ISO, ATEX, IQNET, ГОСТ, Гостехнадзор

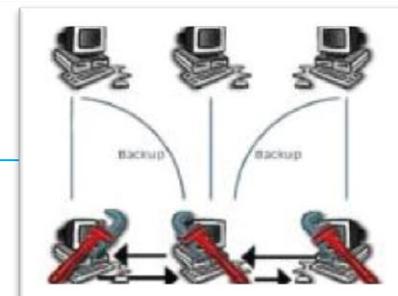


**MODCON**

# Новое Поколение Анализаторов



ANACON ПО



MARS – Удаленная Поддержка



MOD-8000

Анализатор ЯМР (NMR)



Beacon-3000

Анализатор БИК (NIR)



MOD-6400

Анализатор Серы



MOD-4100

Анализатор Нефти



MOD-1004

Газоанализатор



MOD-1100

Анализатор нефти в воде



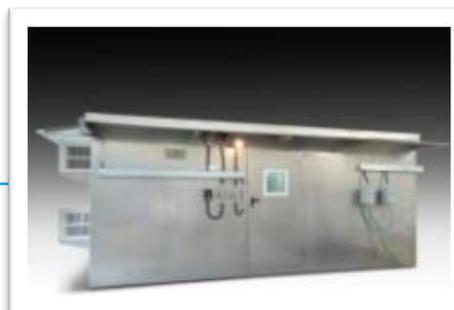
MOD-C-4000

Поточные Фотометры



MOD-7100

Газосигнализаторы



Универсальные

Анализаторные Шельтеры



Системы

Пробоподготовки



**MODCON**



Российская Федерация

Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ  
"О промышленной безопасности опасных  
производственных объектов"  
**(с изменениями на 31 декабря 2014 года)**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН



**MODCON**

**При использовании горючих, взрывоопасных  
и вредных веществ в работе следует  
руководствоваться ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ.  
Пожарная безопасность. Общие требования,  
ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность.  
Общие требования и ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ.  
Вредные вещества. Классификация и общие  
требования безопасности.**



**MODCON**

# Взрывоопасные вещества

- Твердые и жидкие вещества (или смеси веществ) способные к химической реакции с выделением газов при такой температуре, давлении и такой скорости, что ведет к воспламенению и повреждению окружающих предметов.



# Токсичные вещества

- Вещества, о которых известно по опыту или в отношении которых можно предположить, исходя из результатов экспериментов, проведенных на животных, что они могут - при однократном или непродолжительном воздействии и в относительно малых количествах - причинить вред здоровью человека или явиться причиной смерти в случае их вдыхания, всасывания через кожу или проглатывания.



# Источники взрывоопасных и токсичных веществ (углеводородов) в воде (безопасность, экология и т.д.)

- В Производственной сфере, прежде всего, НЕФТЕХИМИЧЕСКИЕ и ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ.
- Одним из основных источников взрывоопасных и токсичных средств служит УГЛЕВОДОРОД, который присутствует в основной части нефтехимической и химической продукции.
- Углеводороды, как правило, не смешиваются с водой, поскольку атомы углерода и водорода имеют близкую электроотрицательность, и связи в углеводородах малополярны.
- Для предельных углеводородов характерны химические реакции замещения, а для непредельных — присоединения.
- Основные источники углеводородов — нефть, природные газы и каменный уголь.



## Методы измерения углеводородов ( нефтепродуктов) в воде.

- В национальных лабораториях применяют методы определения содержания нефтепродуктов в воде, основанные на различных физических свойствах нефтепродуктов: гравиметрический, ИК-спектрофотометрический, флуориметрический и хроматографический, которые при определении нефтепродуктов в одном и том же образце воды могут давать различные результаты измерений их концентрации.



# Лабораторный анализ

- **Гравиметрический метод** основан на экстракции нефтепродуктов из пробы, очистке экстракта от полярных веществ, удаления экстрагента путем выпаривания и высушивания остатка.
- **Метод ИК-спектроскопии** основан на экстракции нефтепродуктов из пробы четыреххлористым углеродом или хладоном 113, очистке экстракта от полярных соединений методом колоночной хроматографии на оксиде алюминия и последующей регистрации поглощения излучения в области спектра 2700-3200 см<sup>-1</sup>, обусловленного валентными колебаниями СН<sub>3</sub> и СН<sub>2</sub> групп алифатических и алициклических соединений и боковых цепей ароматических углеводородов, а также связей СН ароматических соединений.
- **Флуориметрический метод** основан на экстракции нефтепродуктов гексаном, очистке при необходимости экстракта с последующим измерением интенсивности флуоресценции экстракта, возникающей в результате оптического возбуждения.
- **Метод газовой хроматографии** основан на разделении углеводородов нефти на неполярной фазе в режиме программирования температуры. Нефтепродукты экстрагируют из пробы органическим растворителем (четырёххлористый углерод или гексан), полученный экстракт очищают методом колоночной хроматографии на оксиде алюминия и очищенный экстракт анализируют.



# ТЕХНОЛОГИИ ПОТОЧНЫХ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ

- Ультрафиолетовые анализаторы.
- Ближний ИК и рассеянный свет анализаторы.
- Флуоресцентные анализаторы.
- Диэлектрический потенциал (константа).
- Ядерно-магнитный резонанс.
- Пламенно ионизационный метод (Экстракционный метод).

# Основные факторы перед выбором системы измерения

- Основная задача измерения.  
Безопасность, Экология или Контроль качества.
- Требуемое время выдачи результата.  
1 секунда, 1 минута, 1 час или день.
- Требуемый диапазон измерения.  
0..0,5 мг/м<sup>3</sup>, 0...10 мг/м<sup>3</sup>, 0...100 мг/м<sup>3</sup>, 0...1000 мг/м<sup>3</sup>
- Место установки системы измерения.  
На улице, помещении, степень взрывозащиты.
- Уровень подготовки технического персонала.  
Возможность обслуживания системы и решения простых задач.
- Правильно планируемый бюджет на закупку системы.  
Бюджет на систему или включая ЗИП на 2-3 года.
- Стоимость системы.  
Обоснованная цена совместимая с рыночными требованиями.

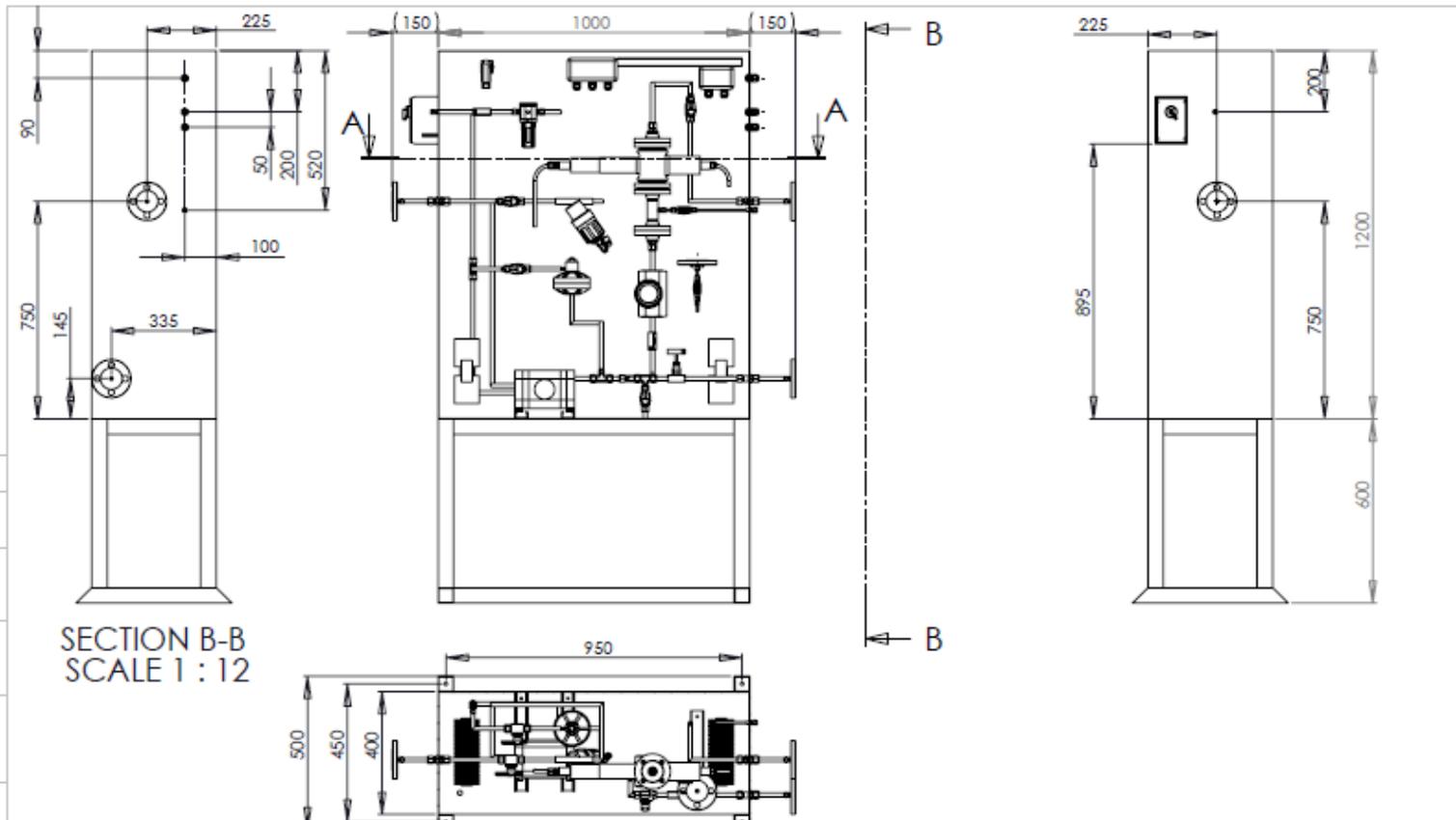
# Анализаторная Система Взрывоопасных и Токсичных веществ в воде MOD-C-4000



# Преимущества Фотометрической системы MOD-C-4000.

- Возможность подключения 2-х потоков (датчиков) одновременно к одному контроллеру ( До 1000 метров отдаленность).
- Контроллер может устанавливаться в операторской (не требуется взрывозащищённая версия)
- Не требуется реагентов.
- Не требуется профилактических работ. (только замена источника света один раз в 2-3 года)
- Заводская калибровка.
- Не зависит от давления , используется бесконтактная оптическая технология с сапфировыми стёклами контактирующие с процессом.
- Нет дрейфа нуля.
- Множество вариантов установить контроллер в самом шкафу во взрывозащитной оболочке EXd или же в операторской комнате в приложении документ с возможностями монтажа системы.
- Прибор искробезопасный соответствует зоне 1 и 2

# Наглядная схема установки MOD-C-4000



SECTION B-B  
SCALE 1 : 12

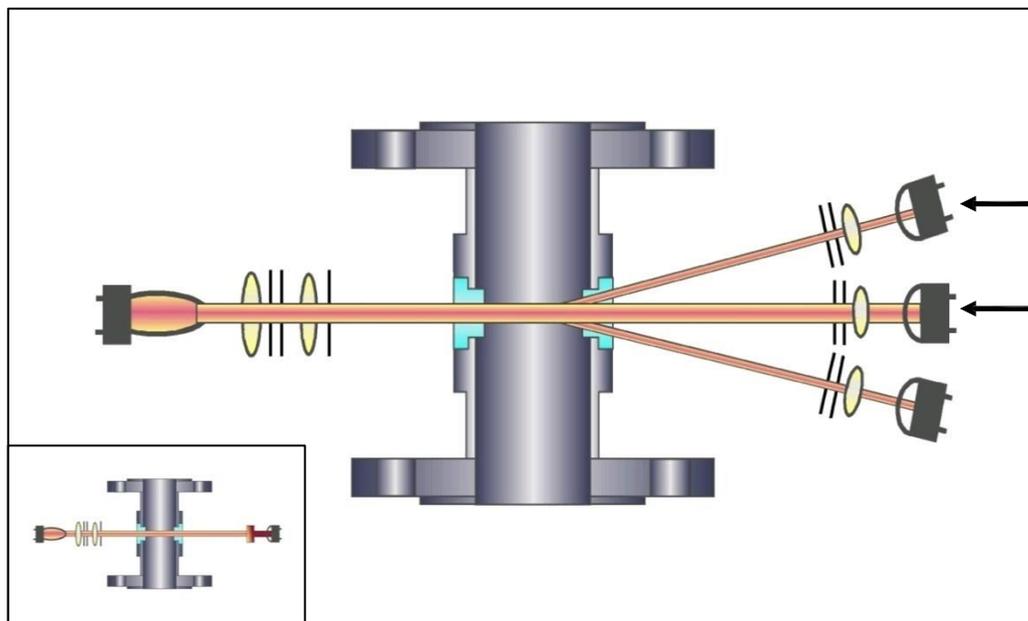
SECTION A-A  
SCALE 1 : 12

This publication contains proprietary information of MODCON SYSTEMS. Do not use, or distribute this document without prior authorization in writing from MODCON SYSTEMS.				No. ЧЕР.: 356-21-8101		КОНТРАКТ:	
				НАИМ. ПРОЕКТА: Система пробоотбора на анализ нефтепродуктов в оборотной воде			
				НАИМ. ЧЕР.: Габаритный чертёж		ШКАЛА ЛИСТ из ЛИСТ. РЕВ.	
				№. ПРОЕКТА: RA-356		N.T.S 1 1 A0	
						 MODCON Systems Ltd. Online Analyser & Process Control Instrumentation System Integration for Process Industries	

РЕВ.	ДАТА	ОПИСАНИЕ	ЧЕР.	УТВЕРД.
AD	16.04.15	На подтверждение	A.R.	R.A.

РМ	МСО-4000-1
ПОДЛИ ДАТА	ISSAM / PHE / P/M

# Датчик T16-N на измерение нефтепродуктов в загрязненной воде



Рассеянный свет  
(канал A):  
низкая концентрация  
до 500 ppm

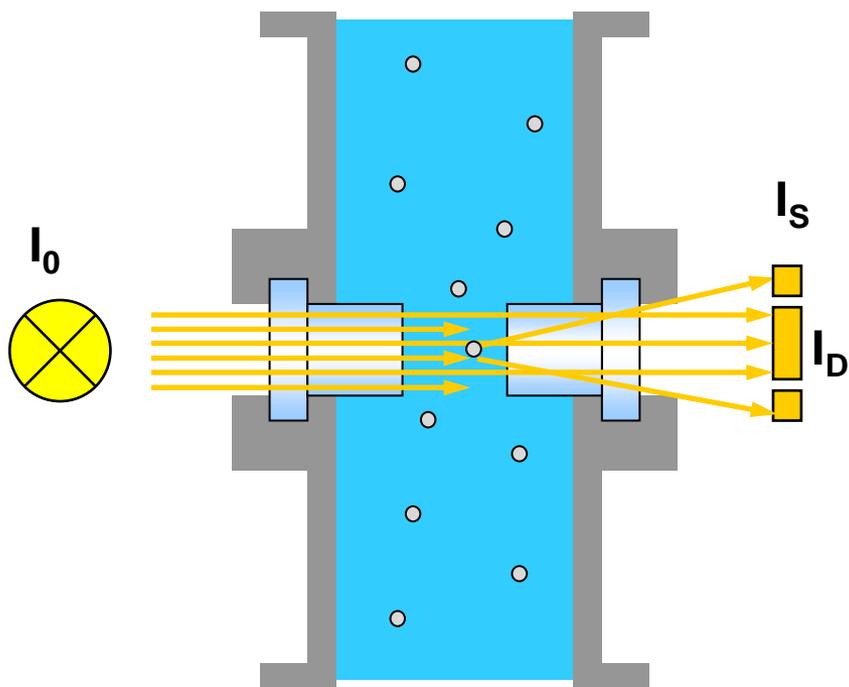
NIR-Поглощение  
(канал C):  
высокая концентрация  
до 6000 ppm

Два-в-одном:  
Отображает оба измерения  
в отдельности



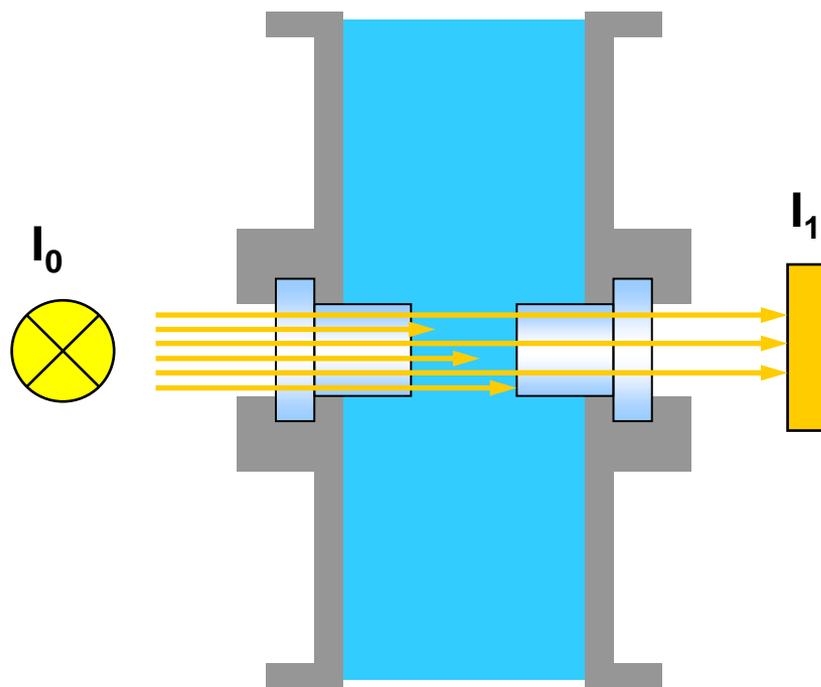
# Принципы измерения датчика нефтепродуктов

## Поглощение света



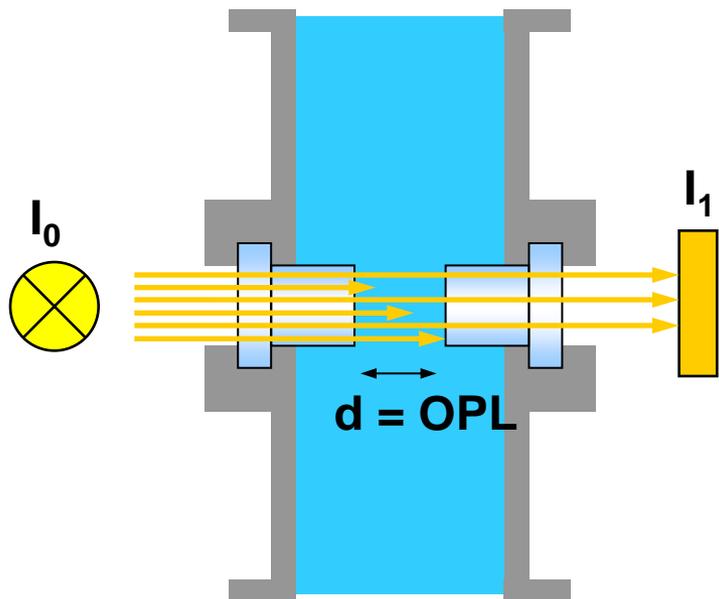
$I_0$  = Сила света в лампе  
 $I_1$  = Интенсивность на детекторе

## Рассеяния света



$I_S$  = Интенсивность рассеянного света  
 $I_D$  = Интенсивность прямого света

# Поглощение: Закон Ламберта Бера



$$A = -\log(T) = \varepsilon \cdot c \cdot d$$

T: Передача

$\varepsilon$ : Молярно декадный коэффициент поглощения [л / моль • м]

c: Концентрация растворённого вещества, моль/л

d: Оптическая длина пути (OPL) [см]

I = Сила света

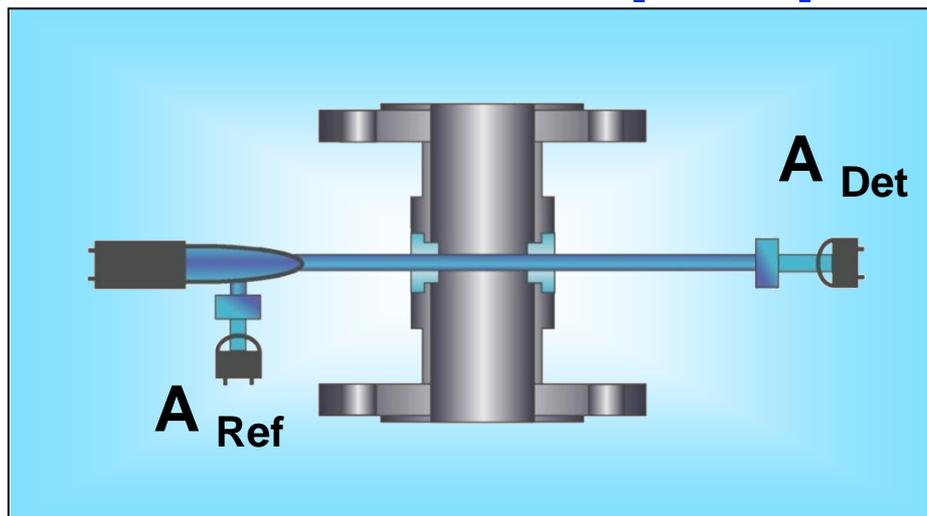
$I_0$  = Сила света в лампе

$I_1$  = Интенсивность на детекторе

$$I = I_0 \cdot \exp(-\varepsilon \cdot c \cdot d)$$

$$T = I / I_0$$

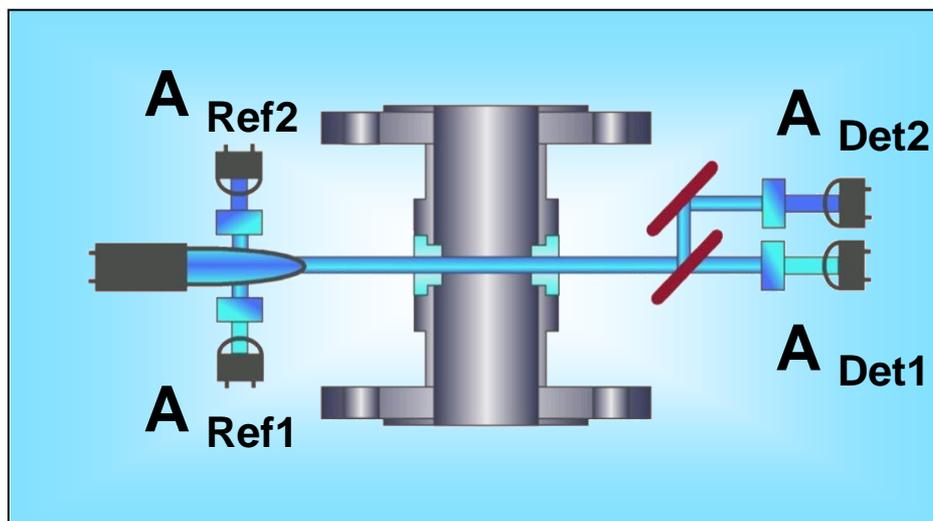
# Датчик А-45/46 на измерение нефтепродуктов в чистой воде



MOD-A45,

254, 280, 290, 300 или 313 нм

Поглощение одной длины волны  
с контрольным источником света



MOD-A46

254, 280, 290, 300 или 313 нм

Поглощение двух длин волн  
с контрольным источником света

# РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ АРМАТУР



**MODCON**

# Датчик MOD-A45/46 с опцией калибровки /поверки без демонтажа с процесса

Держатель фильтра



# Калибровочный набор фильтров



1 Калибровочная кювета



Калибровочный Корпус для Защиты  
Фильтров от Технологических Условий

# Измерительные Ячейки



**ORL: 1 – 1000 мм**  
**Давление: 500 бар**  
**Температура: 240°C**  
**Тестируемое Давление**  
**Поверхность: Ra < 0,8 / 0,4 μm**

**Конструкция в соответствии с PED**

**Размер Линии: DN08 – DN150**

**Технологическое Соединение: Фланцевое, TriClamp, NPT-Резьба, Санитарная Резьба, Приварные Шпильки, Varient®, и т.д.**

**Материал Смачиваемых Деталей: 316L, 316Ti, Титан, TFMC, Hastelloy C, и т.д.**

# Измерительные Окна



**СТАНДАРТНЫЙ МАТЕРИАЛ: САПФИР**

**ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ  
СТОЙКОСТЬ**

**СТОЙКОСТЬ К ВЫСОКИМ  
ДАВЛЕНИЯМ И ТЕМПЕРАТУРАМ**

**SIP / SIP СТОЙКОСТЬ**

**ПОЛИРОВАННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ**

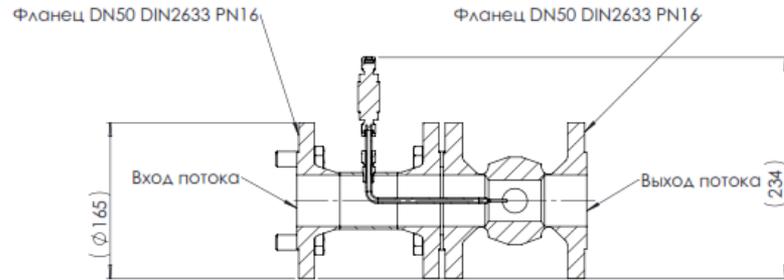
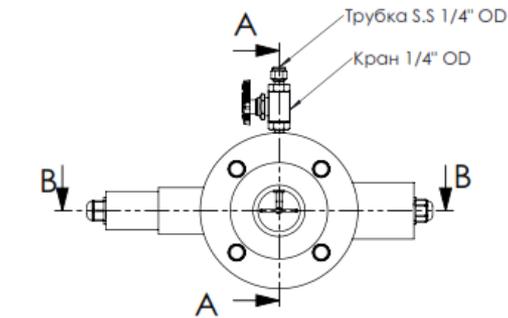
**НИЗКИЙ РИСК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКНА**

**ФИКСИРОВАННАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ДЛИНА**

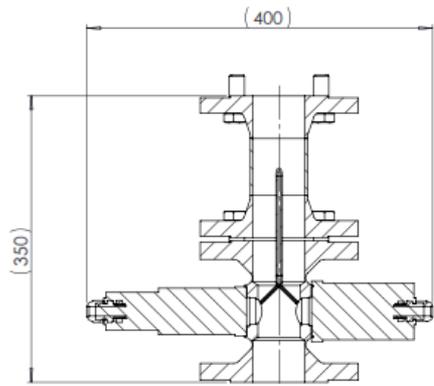
**ТОЧНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ПУТЬ**

**РАССЧИТАН НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ УСТАНОВКУ, НЕ  
ТРЕБУЮЩУЮ ОБСЛУЖИВАНИЯ**

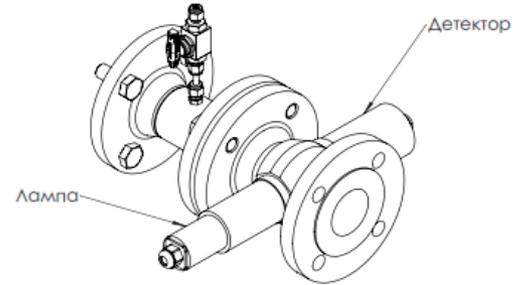
# Система ручной и автоматической очистки датчика



SECTION A-A  
SCALE 1 : 4



SECTION B-B  
SCALE 1 : 4



This publication contains proprietary information of MODCON SYSTEMS. Do not use, or distribute this document without prior authorization in writing from MODCON SYSTEMS				No. ЧЕР.: 316-21-8100		КОНТРАКТ:	
				НАИМ. ПРОЕКТА: Поточный анализатор контроля качества конденсата водного пара			
				НАИМ. ЧЕР.: Чертеж общего вида		ШКАЛА ЛИСТ из ЛИСТ. РЕВ. N.T.S 1 1 0	
				No. ПРОЕКТА: RA-316		 MODCON Systems Ltd. Quality Analysis & Process Control Automation System Integration for Process Industries	
ЧЕР.	A.R	ДАТА	ПОД.	ЧЕР.	УТВЕРД.	УТВЕРД.	R.A.
00	31.10.13	предварительный		A.R	R.A		
РЕВ.	ДАТА	ОПИСАНИЕ		ЧЕР.	УТВЕРД.	УТВЕРД.	R.A.

MOD-4-300-1

# ОСНОВНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



- ✓ Взрывоопасные и токсичные вещества (углеводороды) в воде
- ✓ Качество сырой нефти в перегонной установке
- ✓ Цвет очищенного топлива
- ✓ Конденсат и охлаждающая вода
- ✓ Анализ топлива: вода в топливе

# ОСНОВНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



- ✓ Измерение концентрации веществ и металлов посредством датчиком цветности
- ✓ Контроль процесса кристаллизации.
- ✓ Контроль фильтрации и разделения фаз.
- ✓ Контроль разделительной колонны.
- ✓ Измерение кислот и щелочи как в газовой так и жидкой среде.

# Референсы

- Более 30 000 анализаторов установлены по всему миру.
- Более 50 анализаторов в России и странах СНГ за последние пару лет.
- Имена клиентов и приложений могут быть предоставлены по индивидуальному запросу и подтверждению соглашения о неразглашении. ( при разрешении заказчика о предоставлении информации)



СПАСИБО ЗА  
ВАШЕ  
ВНИМАНИЕ



**MODCON**



**MODCON**