

Сварка в верфи и трубопроводного  
производства



**Визуальный контроль  
(ВК)**

**ОБОРУДОВАНИЕ**

Astrakhan State University

# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## Методы



- Визуальный контроль можно подразделить на 2 методов:

- Прямой визуальный Тестирование
- Удаленный Визуальный контроль

- Прямая VT использует:

- зеркала
- манометры
- измерительные приборы
- лупы (лупами)
- микроскопы

- Дистанционное VT использует:

- Boroscopes
- Фиброскопы
- Videoscopes
- Video Technology
- роботизированных систем

методы

## Зеркало

- Зеркала являются наиболее распространенными помощью в визуальном осмотре, особенно для экспертиза внутренней поверхности:
  - Трубы
  - Камеры
  - Компоненты с препятствиями
- Они очень удобны, не дорого и очень проста в использовании операторами
- В любом случае, площадь, подвергаемой испытанию, должны быть освещены и поэтому часто необходимо вспомогательный источник света
- Свет должен быть направлен в сторону области, чтобы избежать:
  - Тени
  - Размышления
  - Ослепительная
  - мерцания

# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## Зеркала

- Осмотр (работа) Расстояние добавление:
  - Расстояние между зеркалом и проходят площадка
  - Дистанция между
- Оператор / глаза инспектора и зеркало
- Из-за угла инспекции (отличается от 90 град.), Показания несовершенств обнаружено может вызвать:
  - Искажение размеров
  - Неправильная интерпретация изъян
- Многие среда опасна для зеркала и, кроме зеркал, скорее всего, Break (воздействие ...), так что это часто, что
- Зеркала со сменными концами
  - Чтобы получить на ограниченном пространстве имеют:
    - Телескопический штوك / ручка
    - Изменяемый угол между стеклом и стембель
    - Широкий диапазон формы и размеров



## Лупы



- Лупы используемые в визуальном осмотре у  
Увеличение от 1,5 & 2000 X
- Наиболее важные особенности лупы:
  - Увеличение
  - Поле зрения
  - Работа на расстоянии
  - Разрешение
  - Глубина резкости

## Лупы Увеличение

- Это зависит от радиуса изгиба из собирающих линз:
  - Чем выше радиуса, тем ниже коэффициент увеличения
  - Чем меньше радиус, тем выше степень увеличения
  - Увеличение может быть увеличена с помощью набора линз, надлежащим образом оформленное
- Значение увеличения рассчитывается по следующему правилу:  
"... .Если Объекта, помещенного на расстоянии 254 мм (10 в.)  
Характеризуют как  
идентичен объект, помещенный на расстоянии 25,4 мм (1 дюйм.),  
что объектив имеет 10X  
Значение увеличения ... .. "

Это правило является результатом принятого обычая фиксации 254 мм в качестве  
"Обычным явлением чтения"

## Лупы



### **Рабочее расстояние**

- **Этот параметр также известен как Фокусное Длина объектива**
- **Это расстояние между линзой и объектом характеризуется лучшей фокализации**

### **Глубина резкости**

- **Она представляет самый широкий диапазон расстояний принес в фокусе одновременно**
- **Чем выше глубина резкости, тем ниже увеличение**

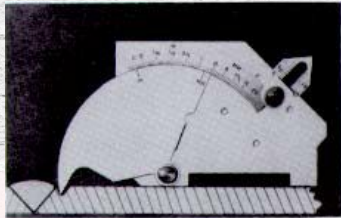
# Сварка в верфи и трубопроводного производства



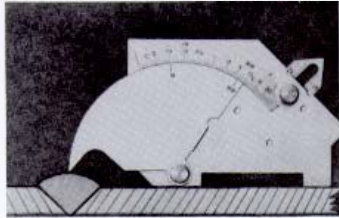
## Датчики

- Мост Сам Калибр:

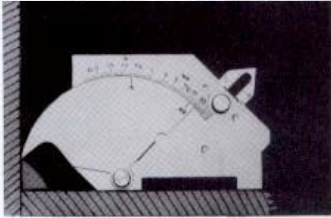
- Многоцелевой датчик
- Измерение любого вида швов (филе, Батт, ..)



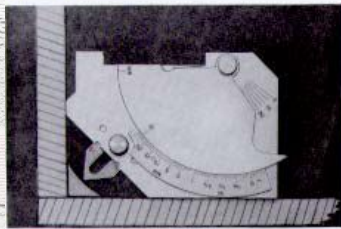
UNDERCUT



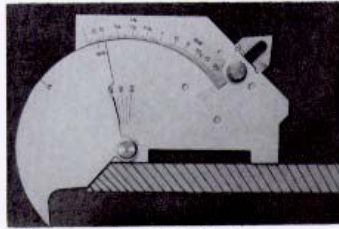
EXCESS WELD METAL



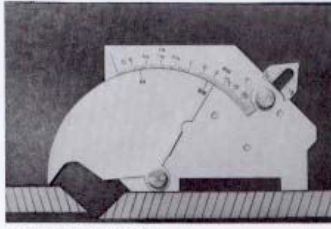
FILLET LEG LENGTH



FILLET WELD THROAT



ANGLE OF PREPARATION

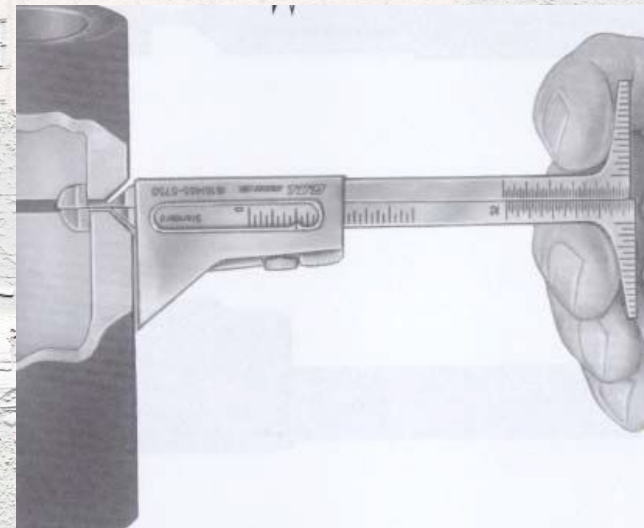


MISALIGNMENT



- NI-LO Калибр:

- Fit для проверки Трубопроводы и Pipeline швов
- Абсолютно необходимо, если у вас есть узкие скосы
- Только для линейных мер





## ЭНДСКОПИЯ



- **Технология необходимым для осмотра областей / поверхность / компоненты, которые это не возможно, чтобы войти / получить на счет:**
  1. **Опасность**
  2. **Отсутствие комнате**
- **Есть три типология эндоскопы:**
  1. **Boroscope (Жесткая эндоскоп)**
  2. **фиброскопом (гибкий эндоскоп)**
  3. **Videoscope**
- **Бороскопы & Фиброскопы могут быть использованы как в качестве прямого ВК приборы и, как удаленными устройствами ВК**
- **видеоскопов исключительно удаленных устройств ВК**

## Endoscopy

- Каждый из «семей» эндоскопов состоит из:
  - Источник света
  - Свет Руководство Кабельное
  - Зонд (с его дистального конца)
  - Просмотр (.. "способ производства изображений" ...) Система
- Каждый эндоскоп поддерживаются конкретными испытательных таблиц, используемых для "настраивался" /  
установление функций, таких как:
  - Разрешение
  - Определение
  - Цвет Контраст
  - "Бочка Эффект"
  - "Соты Эффект"
  - "Желто-Эффект"
  - .....

## Endoscopy

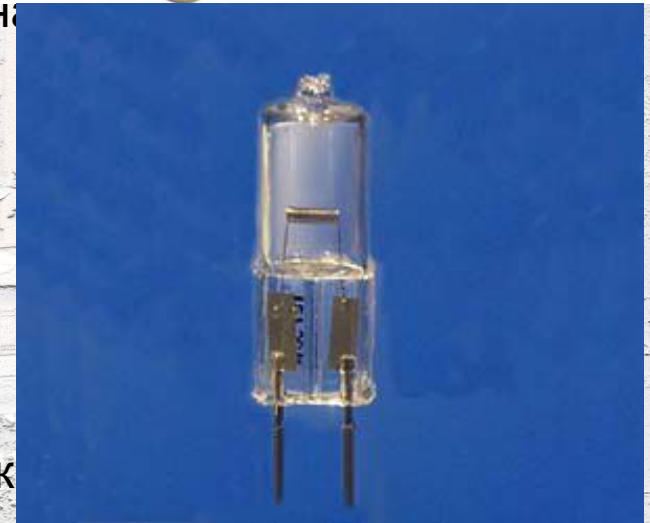
### Light Source

- Ранние эндоскопы были "Горячая свет" источники:
  - Горячая свет производит тепло как побочный продукт (низкая эффективность)
  - источники света Горячий обычно размещаются на дистальном конце зонда
- Новое поколение эндоскопов имеют "холодного света" источники:
  - Холодный свет не производит ни тепла в качестве побочного продукта (High Efficiency)
  - Холодный свет производится с помощью процесса, кроме накала
  - Источники холодного света находятся вне зонда
- Источник света может быть:
  - Лампа накаливания (Hot Light)
  - Лампа галогенная (Hot Light / Холодный свет)
  - Газоразрядные лампы (Холодный свет)
  - СВЕТОДИОД. (Холодный свет)
- Источники света, используемые в ТН Галоген, газоразрядные, светодиодные

## эндоскопия

### Источник света: галогенная лампа

- Галогенные лампы используют вольфрамовую нить, как и в обычной лампочке, но она заключена в конверт из кварца (так что это не расплавится из-за близости к нити)
- В отличие от обычного накаливания лампы в конверте есть галогенные газы:
  1. они способны объединиться с вольфрамом и вернуть его на нить, так нити дольше горят (гораздо больше, чем 750-1000 часов "жизнь", стандарт вольфрамовой лампы "жизнь")
  2. атомы вольфрама перед испарением соединяются с галогеном и возвращаются на нить, так нити дольше горят
  3. В дополнение, можно запустить нить накала горячее, чтобы получить более яркий свет на единицу энергии
  4. Однако, вы все равно получите много тепла и колба слишком горячее, чем нормальный шарик
  5. Цветовая температура: 2000 - 3000 К





# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## эндоскопия

Источник света: газоразрядные лампы

- Ксеноновые является наиболее распространены газ, используемый в «промышленных светильников»
- Ксеноновые излучает серовато или голубоватая серая тусклый белый свет
- Высокая эффективность:
  - 35 Вт Ксеноновая лампа производит же интенсивность света в 150 Вт Галогенная лампа
  - долгая жизнь"
  - Цветовая температура около 5500 - 6000 К
- Поставляется с И.К. и Ю.В. фильтры эндоскопия





- Индикатор обозначает светоизлучающий диод является полупроводниковый диод некогерентного узкий световой спектра когда электрически смещены в вперед направление р-п-перехода (Форма электролюминесценции)
- Как нормальный диод, светодиод состоит из микросхемы полупроводниковый материал пропитанные ( "легированный") с примеси, чтобы создать р-н переход
- Как и в других диодов, ток течет легко от п-стороне (анод) к н-сторона (катод), но не в обратное направление; когда электрон попадает в более низкий энергетический уровень, и выпускает фотон



# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## эндоскопия

Источник света: LED

- Длина волны испускаемого света, и, следовательно, его цвет, зависит от энергии запрещенной зоны материалов, образующих р-п-перехода
- В прошлом этот вид источника не был использован в качестве источника света VT потому

технология не смог сделать производство LED "белый свет"

• Теперь можно:

1. Сочетание красного, зеленого и синего светодиодов может производить впечатление белого света, хотя белые светодиоды сегодня редко используют этот принцип.
2. Большинство белых светодиодов в производстве сегодня модифицируются синие светодиоды:

GaN основе, светодиоды InGaN-активного слоя излучают синий свет

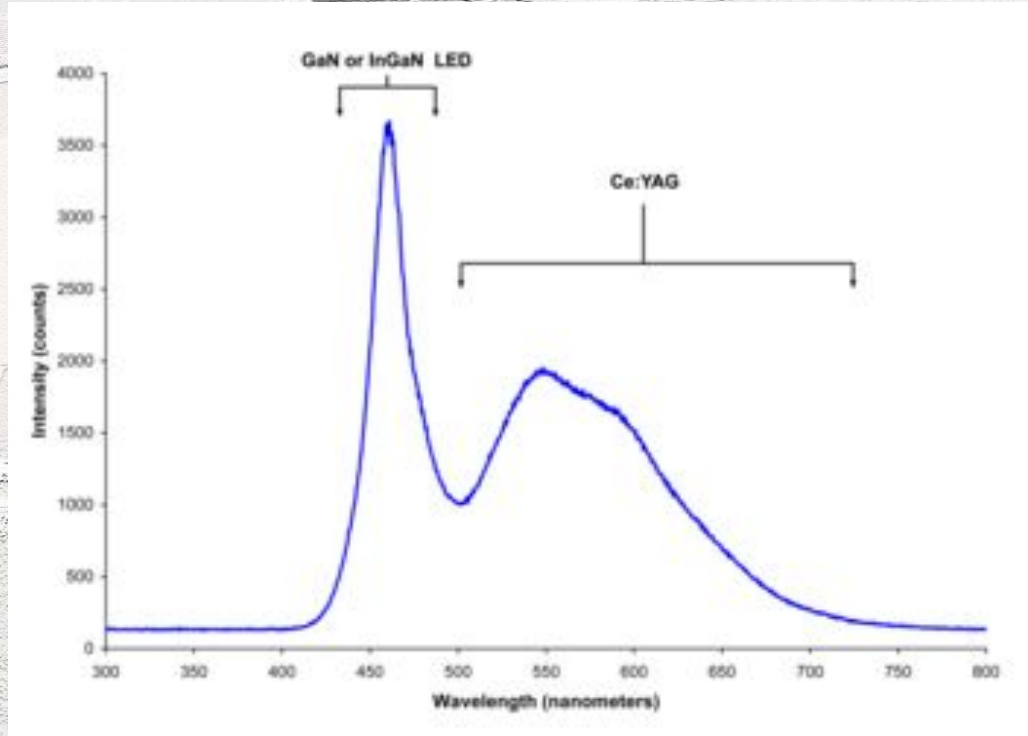
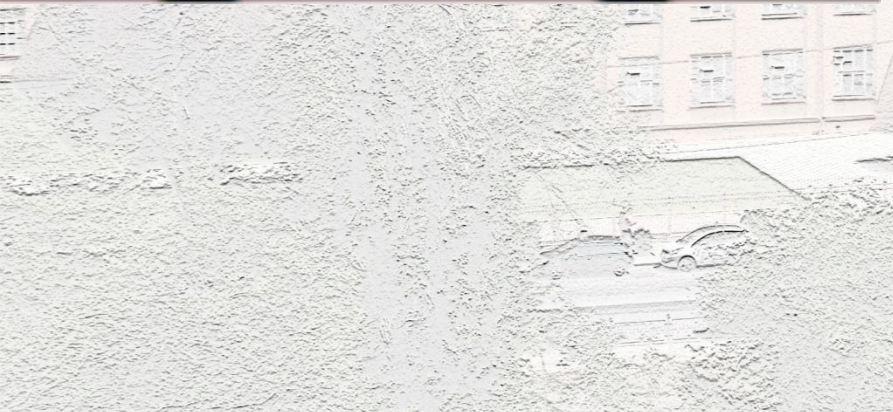
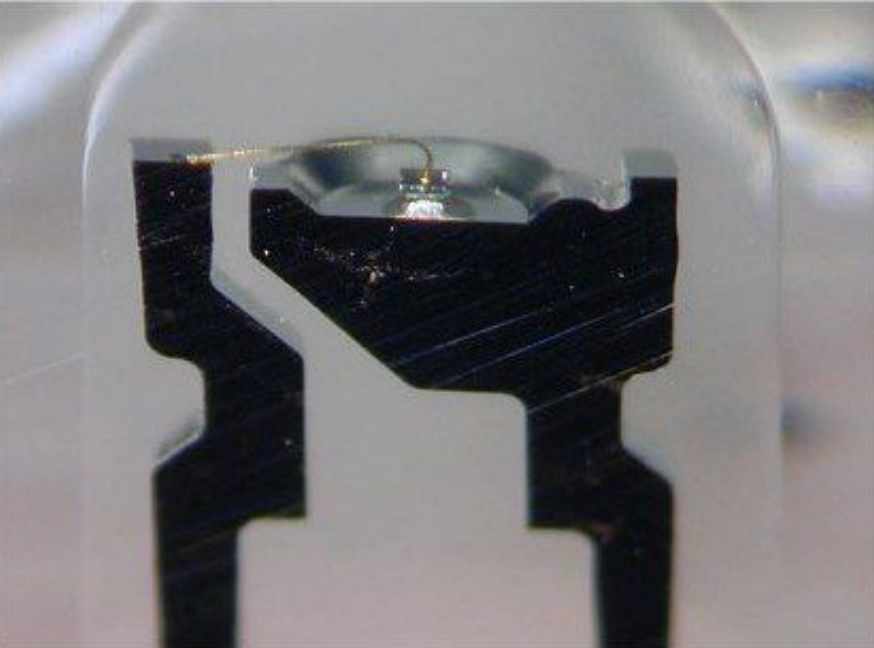
Длины волн между 450 нм и 470 нм. Эта структура InGaN-GaN покрыта желтоватым люминофора покрытия обычно изготовленной из церия, легированного иттрий-алюминиевом гранате (Ce<sup>3+</sup>: YAG) кристаллы, которые были измельчены в порошок и сшитые в виде типа вязкая клейкая. Светодиодный чип испускает синий свет, часть которого эффективно преобразуется в широком спектре с центром в около 580 нм (желтый) по Ce<sup>3+</sup>: YAG. Так желтых свет стимулирует



# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## ЭНДОСКОПИЯ

### Источник света: LED



# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## эндоскопия



### Свет Руководство Кабельное

- Направляющая кабеля имеет передачу светотдачи от источника (холодный источник за пределами зонда) к дистальному концу осмотра инструмента
- Фиброскопы, видеоскопы и некоторые жесткие эндоскопы имеют интегральные световоды но бороскопы требуют отдельного кабеля
- Есть 2 типа кабеля:
  - волоконный световод кабель
  - Жидкость световодные кабели



# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## эндоскопия

### Свет кабель Руководство

- волоконный световод кабели (KFLG)
  - Они используют стекловолокно с возможностью передачи
  - освещение
  - Доступен в стандартной длины 1, 2.2, 3, 5m (3,3, 7,2, 9,8 и 16,4 ').
- Жидкие световодные кабели (LLGC)
  - Менее гибкими, чем типов стекловолокон
  - Ярче белый свет излучается использованием физиологического раствора
  - гель для передающей среды (цвет
  - Температура увеличилась на 1000 - 2000 K)
  - Отлично, когда нужно установить эффективность жидкость против "желтоватого" эффект
  - В случае длительного эндоскопов, предлагается муфта газоразрядную лампу, чтобы получить высокая цветовая температура
  - Длина стандарта 1.8 и 3.0m (5.9 и



# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## эндоскопия



### Borescope

- жесткие эндоскопы, сделанные:
    - зонд
    - Ручка
  - Датчик:
    - Нержавеющая сталь трубчатый кожух
    - Оптическая система (внутри трубы)
    - Оптические волокна (внутри трубки)
    - Цель / дистального конца
  - Ручка:
    - Глазной
    - Световод кабельная розетка / соединение
- Кабельный штекер / гнездо
- Управление фокусировкой
  - Контроль Угол



# Сварка в верфи и трубопроводного производства

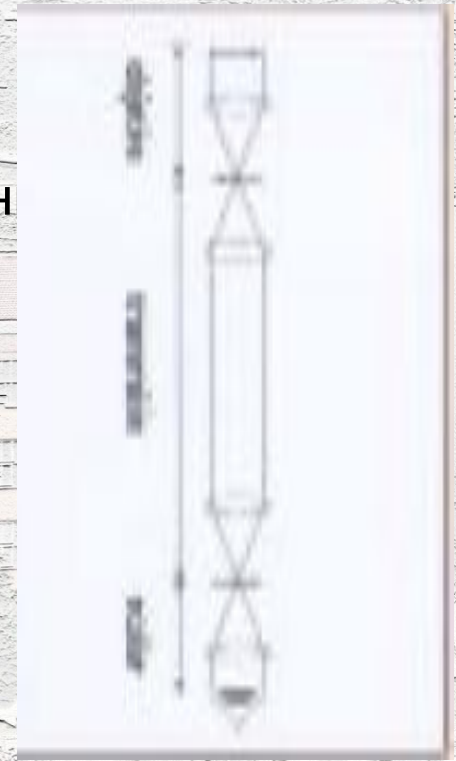
## эндоскопия

Borescope

- Кабель передает свет от источника к ручке
- Форма ручки к дистальному концу свет осуществляется пучком оптических волокон (Чрезвычайно тонкие стеклянные цилиндры смазан графит)
- Образ проверяемого области / пятна входит дистальный конец зонда через линзы или призмы или зеркала
- Из дальнего конца к окуляра (размещены на ручка) изображение передается через оптическая система
- Boroscopes может быть использован как в виде прямой

VT инструментом (оператор / глаз инспектора на окуляр) и в качестве удаленного VT

Прибор подключения окуляра с ПЗС-матрицей или мини-камеры



# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## эндоскопия

### Borescope

• Borescopes может быть оснащен:

- Прямая вид - 0 град. (Объектив)

- Боковой вид - 90 град. (Призма или зеркало)

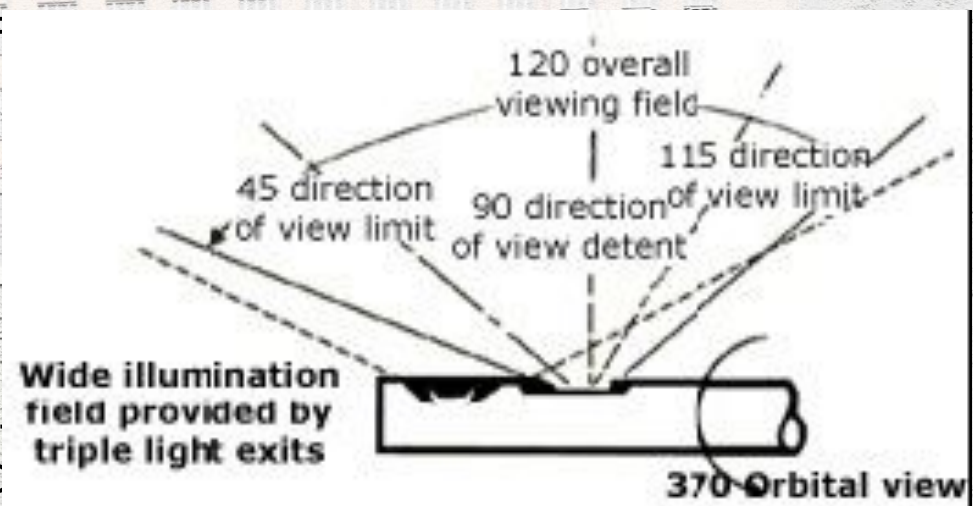
- Передние-косая проекция - 45 град. (призма или зеркало)

- Ретро-косая проекция - 115 град. (Призма или зеркало)

• Некоторые Borescopes оснащаются "Качели призмы"

- Регулируемый призма в цель, которая позволяет оператору удаленно управлять направлением. Посмотреть

• Номера прямой вид зонды орбита. Borescopes оборудованы контроллер ручка



# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## эндоскопия

### Borescope

- Типичные доступные диаметры зонда являются:

- 8 мм

- 6 мм

но вы можете выбрать диаметров в диапазоне:

- От 0,9 мм (мини-boroscopes с рабочей длиной около 5 мм)

- До 16 мм (при рабочей длине до 1,500 мм)

Только дистанционного VT можно с помощью мини-boroscopes

и, в таком случае, микро-камеры используются вместо

оптической окуляра

- Boroscopes имеют глубину резкости от нескольких мм до

"До бесконечности" (до света может осветить)

- Так как Boroscopes использования линз (оптические системы) для

формирования и передачи изображения. Boroscopes

Качество находятся на вершине качества



# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## эндоскопия

Borescope

- Приложения:
  - авиадвигателей
  - Газовые турбины
  - Двигатель внутреннего сгорания
  - Микроэлектронные компоненты





# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## эндоскопия

### волоконный эндоскоп

- гибкие эндоскопы, которые использует когерентное расслоение преобразуют образ на глаза инспектора

- Отдельный некогерентного расслоения используется для передачи освещенности

- Датчик:

- Сталь в рулонах Гибкая весной

- Сетка из нержавеющей стали

- Жидкость устойчивы неопрена

- Нержавеющая сталь PTFE -

- пропитанные оболочка

- расслоений

- Цель / дистального конца

- Ручка:

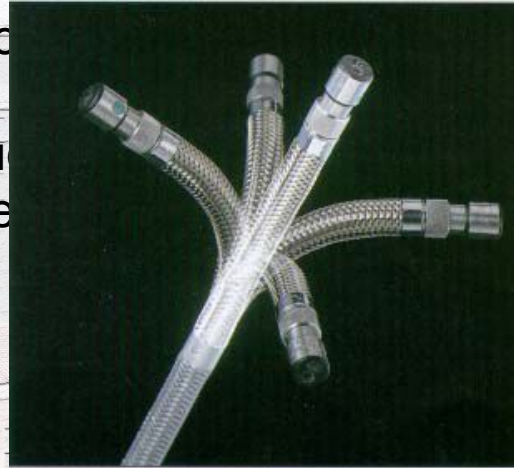
- Глазной

- Руководство свет кабель

- розетка / соединение для кабеля

- плагин / гнездо

- Контроль Угол



# Сварка в верфи и трубопроводного производства



эндоскопия

волоконный эндоскоп

- В Fiberscope каждое волокно представляет собой «пиксель», так что чем больше волокон Чем больше разрешение

и Definiton

- Внутри вы можете найти 20000 - 45000

Волокна, которые характеризуются диаметром около 4-5 микрон (изображение

Волокна меньше освещения те)

- В центре внимания оптической системы фиксированная (последнего поколения), так что все

Стандартные модели имеют сменный адаптер оптический наконечник

обеспечить универсальность, как в прямом и в сторону просмотра конфигурации

- Отдельно, диоптрии фокус компенсирует индивидуальное

зрение



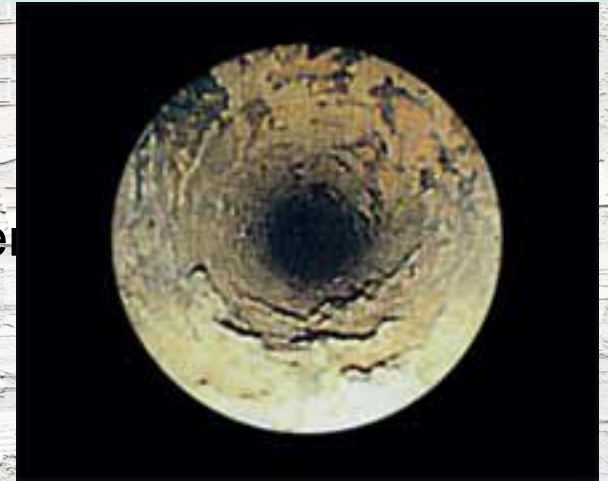
### волоконный эндоскоп

• Важно Стандартный Технические харак

1. Диаметр - от 6,0 до 12,0 мм
2. Длина - от 800 до 5000 мм
3. Угловая вверх / вниз - 120 град.
4. Угловая влево / вправо - 100 град.
5. Направление - Прямая (. 0 град) / Side (9
6. Поле зрения - от 30 град. до 100 град.
7. Глубина зрения - ближний фокус (неско  
из мм) дальнего фокуса (от нескольких мм до  
бесконечность)

• Образ фиброскопом может быть  
увеличивается и поддерживать высокое разре  
но никогда качество Boroscope может  
приобрести из конечного числа волокон

FIBROSCOPI



### Videoscope

- видеоскопов гибкие эндоскопы, есть с самой последней оптическим и цифровым технологии:

- Точные линзы и высоким разрешением цветом
- Камера в объективном конце
- Освещение обеспечивается неотъемлемо интенсивности источник света через некогерентного пучка в

- имущества:

- Низкая стоимость
- Снижение риска переломов
- Высшая рабочая длина

- Недостатки:

- Необходимость в программном & Hardware
- Меньше простота использования
- Высшая мастерство и квалификация для операторы / инспекторы



# Сварка в верфи и трубопроводного производства



## Endoscopy Videoscope

### Data Sheet

Scope		1.5m	3.0m	2.0m	3.0m	5.0m	8.0m
Insertion tube	Effective length	1.5m	3.0m	2.0m	3.0m	5.0m	8.0m
	Outer diameter	ø4.4mm		ø6.0mm			
	Tube exterior	Tungsten with special processing					
	Flexibility	TTF tube*1 design that becomes more pliable towards the distal end					
Field of view	Field of view	100°		120°			
	F No.	F3.3					
	Image sensor	CCD					
	Direction of view	Forward.		Forward. Can be changed to side view by using the side view mirror adapter.			
	Depth of field	18-50mm		18-1000mm			
	Illumination method	LED					
Articulation angle	Articulation section	4 way, UP / DOWN / RIGHT / LEFT 120°				4 way, UP / DOWN / RIGHT / LEFT 90°	
	Articulation control	Joystick control with power assist mechanis					Manual
Liquid resistance	No trouble even when machine oil, light oil and 5% saline is attached.						
Weight	0.5kg	0.6kg	0.5kg	0.6kg	0.8kg	1.2kg	
Main unit							
CCU	Long exposure	1/60 - 1 sec. Exposure time is set automatically.					
	Boost mode	Monochrome brighter image by high gain amplifier than ordinary color image					
	Zoom	Electronic linear zoom up to 3x.					
	On screen display	Date, time and Olympus logo (selectable)					
	Menu language	English, German, French, Spanish and Japanese (selectable)					
	Video output	BNC x 1, S-video x 1					
Image recording	Image format	JPEG					
	Medium	CF card provided as standard					
	Recordable images	Over 920 images with 128MB CF card					
LCD	LC module	5.6 inch TFT full color					
	TV system	NTSC					
Power supply	AC (AC adapter)	100-120V, 200-240V 50/60Hz					
	DC (Internal battery)	14.4V Max power consumption 27W					
Battery operation time	2.5 hours (Optional External Battery Case enables additional 2.5 hours operation)						
Dimensions	200(W) x 220(H) x 80(D)mm (excluding projections)						
	223(W) x 247(H) x 137(D)mm (including projections)						
Weight	AC (AC adapter)	3.4kg (including LCD)					
	DC (Internal battery)	3.8kg (including LCD and battery)					
Carrying case							
Dimensions	620(W) x 410(H) x 240(D)mm (excluding wheels)						

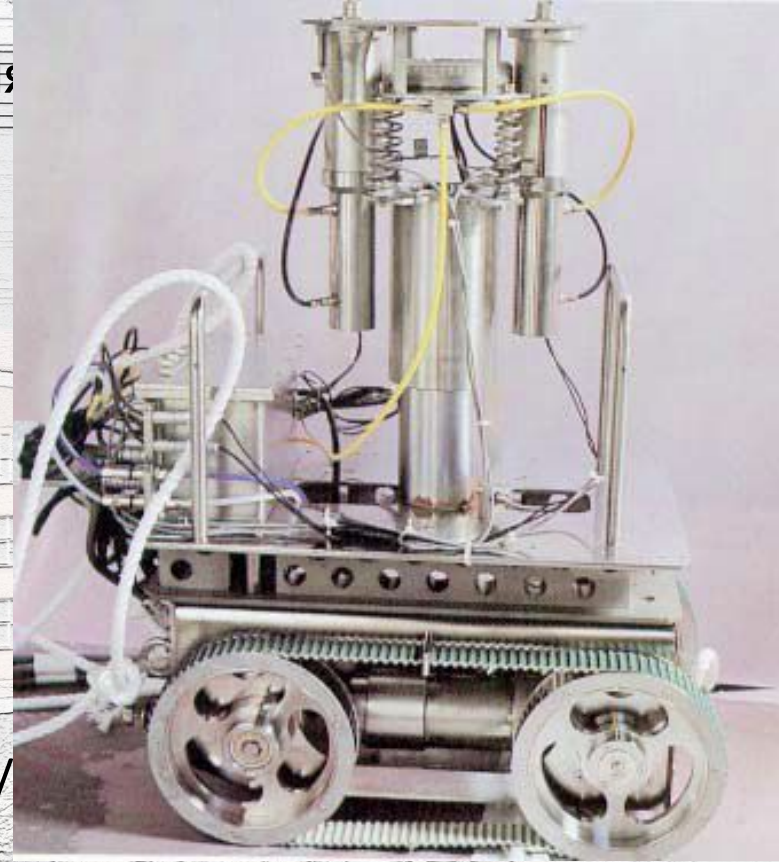
# Сварка в верфи и трубопроводного производства

## эндоскопия

## роботизированных систем



- В экстремальных условиях работы сегодня достижимый
- Преимущества:
  - Широкий спектр действия / работа
  - Нет риска для оператора / инспекторов (Температура, среда, радиация, ....)
  - Нет кабель
  - Компактность ("осмотр смарт свинья")
- Недостатки:
  - высокая стоимость
  - Легко сломать
  - Очень квалифицированные специалисты / (для обслуживание тоже)
  - Невозможно "сделай сам" по ремонту



## Измерение

- Оценка размера дефектов, обнаруженных во время удаленного оборудования VT является сложная операция вследствие хроматической аберрации, угловые искажения, ...
- Действительно проблема заключается в том, чтобы оценить истинное расстояние между поверхностью и конец зонда
- Возможным решением является: Сравнение между несовершенством и тени производится с помощью уместно выступа размещены на дистального
- Этот раствор, а эмпирической для первого поколения инструментов. это