

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Снаряд инспекционный внутритрубный 24" CalScan + IMU

Назначение средства измерений

Снаряд инспекционный внутритрубный 24" CalScan + IMU (далее – снаряд) предназначен для измерений геометрических параметров труб магистральных трубопроводов.

Описание средства измерений

Принцип действия снаряда инспекционного внутритрубного 24" CalScan + IMU заключается в измерении геометрических параметров труб:

- отклонений диаметра трубы от номинального диаметра.

Измерения с помощью снаряда выполняются в рабочей среде во время движения снаряда, транспортируемого по трубопроводу продуктом перекачки. Измерительный узел снаряда – спайдер – содержит 20 измерительных датчиков с чувствительными элементами, ощупывающими внутреннюю поверхность трубы. Датчики равномерно разнесены по окружности трубы через 18°. В ходе проведения измерений датчики с чувствительными элементами скользят по внутренней поверхности трубы и измеряют с заданной частотой опроса отклонения диаметра трубы от номинального значения. Скорость прохождения снаряда в трубе задается ведущим блоком снаряда.

Конструктивно снаряд состоит из трех последовательно расположенных секций: передняя секция с ведущим блоком (LV), на котором установлен блок батарей, задняя (ведомая) секция с блоком (TV), содержащая систему сбора данных. Третья секция с блоком Caliper, предназначена для крепления конструктивного элемента - спайдера с измерительными датчиками. Все компоненты блоков LV и TV изготовлены из стального сплава, устойчивого к воздействию сероводорода H₂S. Ведущий и ведомый блоки заполняются азотом для предотвращения создания взрывоопасной среды.

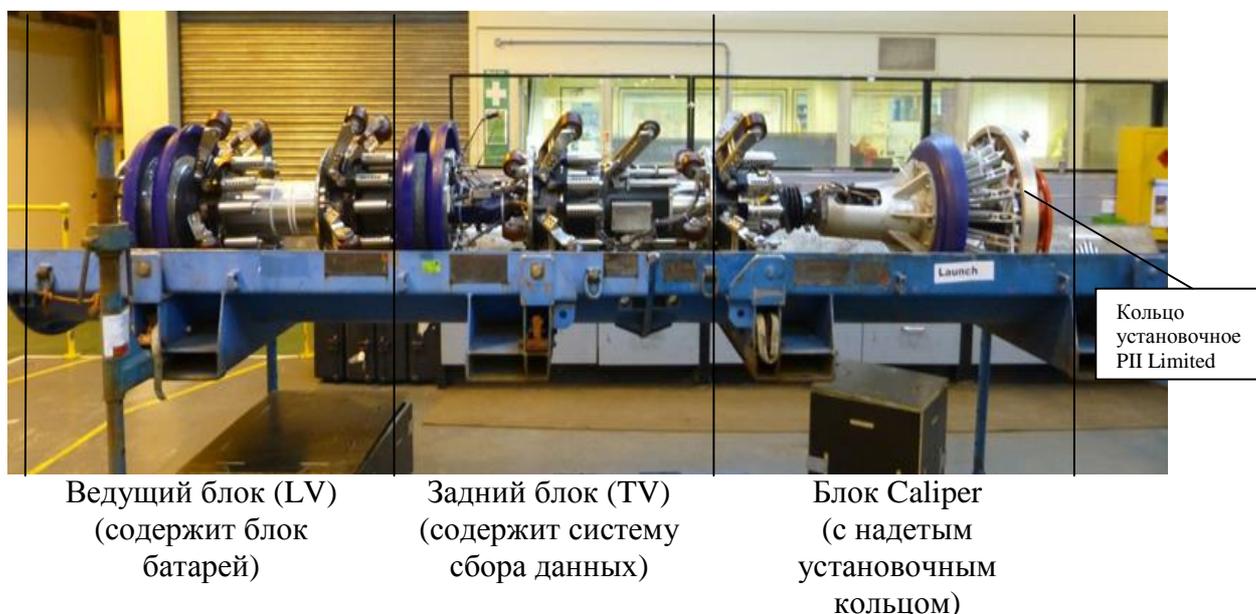


Рисунок 1 - Общий вид снаряда инспекционного внутритрубного 24" CalScan + IMU с кольцом установочным PII Limited

Ведущий блок LV состоит из цилиндрического корпуса (сосуд под давлением) с установленным на каждом конце съемным торцевым колпаком. Сосуд под давлением представляет собой герметичный корпус для бортового блока батарей. Ведущий блок LV поддерживается с помощью двух радиальных наборов колес подвески, смонтированных на

поддерживающих кольцах, прикрепленных к сосуду под давлением. Подъем и перемещение блока производится при помощи подъемных колец, расположенных с передней и средней частях секции ведущего блока LV. Передняя секция снаряда снабжена приспособлением для извлечения снаряда из камеры приема. Устройство для извлечения имеет пластмассовый наконечник для предотвращения повреждения снарядом двери приемной камеры трубопровода.

Задний (ведомый) блок TV, как и ведущий блок, состоит из цилиндрического корпуса (сосуд под давлением) с установленным на каждом конце съемными торцевыми колпаком. Сосуд под давлением представляет собой герметичный корпус для блока сбора данных. Два опорных кольца (буфер), расположенных на блоке TV, обеспечивают правильную ориентацию снаряда при прохождении поворотов и других препятствий. Задний блок TV поддерживается с помощью двух радиальных наборов колес подвески, обеспечивающих сцепление со стенкой трубы, и предназначенных для уменьшения сопротивления движению, центрирования снаряда в трубопроводе и плавного передвижения через повороты, отводы и иные препятствия. Подъем или перемещение блока производится при помощи подъемных колец, расположенных в передней и задней частях блока TV. Задний блок TV содержит блок сбора измерительных данных IMU/Caliper и оснащен передатчиком местоположения, который используется для отслеживания перемещения и (или) определения местоположения снаряда во время прохождения его в трубопроводе. Основной корпус блока Caliper состоит из легкого алюминиевого каркаса, который поддерживается резиновой манжетой.

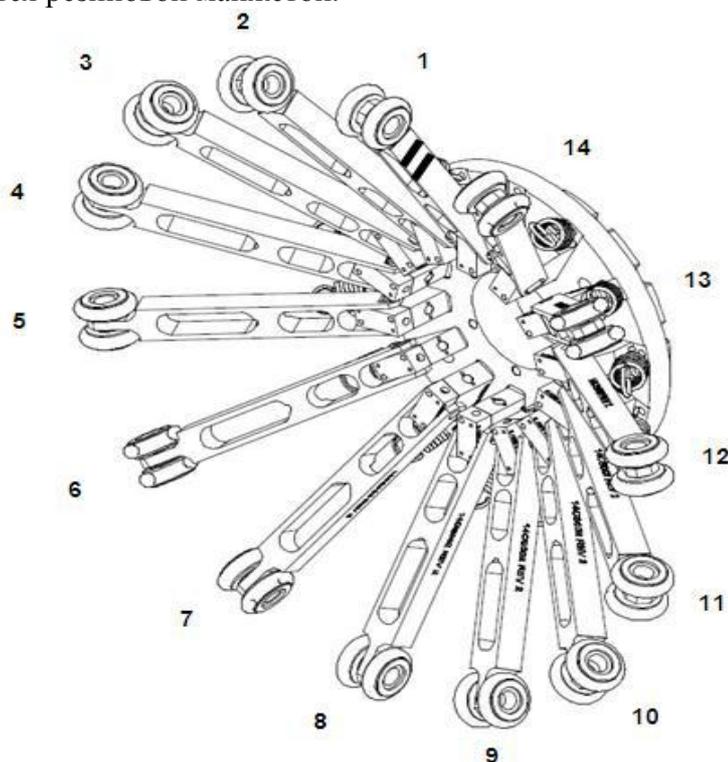


Рисунок 2 - Узел спайдера блока Caliper

Узел спайдера содержит радиальный набор из двадцати консольных облегченных рычагов, каждый из которых на свободном конце снабжен небольшим колесом, которое прижимается к стенке трубы. Движение рычагов в радиальном направлении, вызванное геометрическими отклонениями трубы, например, овальностями, вмятинами и т.п., регистрируется с помощью электрического измерительного преобразователя, подсоединенного к шарнирному концу каждого рычага. Данные с электрических преобразователей обрабатываются и хранятся в блоке данных IMU/Caliper, расположенном в блоке TV. Опора блока Caliper обеспечивается с помощью полиуретановой манжеты, которая прикреплена к основному корпусу. Манжета служит для центрирования блока Caliper по оси трубы. Она имеет большое байпасное (пропускное) отверстие для того чтобы исключить фактор работы в качестве приводного элемента. Подъем/перемещение производится при помощи подъемных колец,

расположенных в передней и задней частях блока Caliper. Электрическая система блока Caliper оснащена низковольтными кабелями, соединенными с преобразователями механического перемещения рычагов и датчиками температуры перекачиваемого продукта. Сигналы с последних собираются при помощи двух одинаковых координирующих модулей на корпусе снаряда Caliper и передаются в блок TV через два одинаковых жгута. Блоки LV, TV и Caliper соединены между собой гибкими междублоковыми муфтами.

Для управления и анализа измерительных данных, полученных со снаряда используется портативный компьютер с соответствующим программным обеспечением.

Программное обеспечение

При работе со снарядом используется программное обеспечение CALVIEW (далее – ПО). ПО используется для обработки данных, собранных снарядом в процессе выполнения инспекции и выдачи результатов измерений на экран персонального компьютера. Кроме этого с помощью ПО результаты измерений могут быть представлены в виде таблиц и отчетов по результатам продолжительных во времени измерений (мониторинга трубопровода).

Идентификационные данные программного обеспечения:

Идентификационное наименование ПО	Calview
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.4.49.0
Цифровой идентификатор ПО	294a7aef3f3c44fbc478cf7756a4dad2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа паролями доступа к компьютеру и операционной системе. Программное обеспечение соответствует уровню «Средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений диаметра трубы, мм	478 ÷ 598
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений диаметра трубы, %	±0,5
Количество измерительных каналов	20
Диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +45
Габаритные размеры, не более (Ø манжет×длина), мм	570×3620
Масса, не более, кг	820
Вероятность безотказной работы (на пробег)	95,7 %
Номинальное напряжение питания от блока литиевых элементов, В	20

Знак утверждения типа

наносится на корпус снаряда методом наклеивания алюминиевой таблички на лицевую панель и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Наименование	Номер чертежа	Кол-во
Снаряд инспекционный внутритрубный 24" CalScan + IMU	GT/162400/0003	1
Коробка испытания батареи L240C (ВТВ)	SE/83134/0001	1
Кабель испытательный L240C	SE/83134/0003	1
Кабель с переходником для передачи данных IMU (BlueStream)	PII_SE831420001	1

Блок ввода в эксплуатацию Magnescan [MFL4] диаметром 12"-56" (RoHS)	SE/83181/0001	1
Портативный компьютер	GE/84029/0000	2
Переходник USB/DSV	SE/84028/0001	1
Блок питания TTI CPX400D FEC185-3729	KK/98000/0171	1
Мультиметр IDM99-II+UKAS CAL. RS 758-4744	KK/98000/0131	1
Генератор ISO-Tech GFG-8216A вкл. Cal, RS 376-0222	KK/98000/0133	1
Коробка ввода в эксплуатацию Calliper (CCB)	SE/83178/0001	1
Тестовый кабель, 4мм, заглушки, красный, RS668-4588 или экв. [2,5 А, 1,0v]	KK/97103/0001	1
Коаксиальный кабель, от BNC заглушки до BNC заглушки, RG58, 2m, TYCO [1337769-5], [FAR_1056121]	KK/96413/0203	3
Оциллограф TEK TDS3012 вкл. Cal RS 4137392	KK/98000/0130	1
Тестовый кабель, 4мм, заглушка, черный, RS668-4584 или экв. [2,5 А, 1,0v]	KK/97103/0000	1
Кольцо установочное PII Limited	2400175093500	1
Блоки калибровочные	См. рабочую инструкцию	15
Рабочая инструкция GLOBAL-E-W800 24" Bluestream Caliper Sub-system: Electronic Commissioning & Data Replay	-	1
Методика поверки МП АПМ 32-15	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 32-15 «Снаряд инспекционный внутритрубный 24" CalScan + IMU. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» 23 апреля 2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки:

№ п/п	Наименование и тип средства поверки	Основные технические характеристики
1.	Плоскопараллельные концевые меры длины по ГОСТ 9038-90	Диапазон (0,5÷100) мм, 4-го класса точности.
2.	Кольцо установочное PII Limited	Диаметр 598 мм

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «GLOBAL-E-W800 24" Caliper Electronic Commissioning Bluestream PII Limited. Рабочая инструкция».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к снаряду инспекционному внутритрубному 24" CalScan + IMU

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

«PII Limited», Великобритания
Atley Way, North Nelson, Industrial Estate, Cramlington, Northumberland NE23 1WW, UK.
Тел: +44 191 247 3200, Факс: +44 191 247 33101
E-mail: inessa.yablonskikh@ge.com

Испытательный центр

ООО «Автопрогресс-М»

125829, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 64, офис 501Н

Тел.: +7 (499) 155-0445, факс: +7 (495) 785-0512

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2015 г.