AQUAROS

ПРОСТАЯ ИНСПЕКЦИЯ СЛОЖНОГО

ПАНЦИРЬ

ООО «АкваРос СПб»

ПОРТ ИНСПЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПАНЦИРЬ

Типовые узлы установки на тепловой изоляции
трубопроводов, оборудования, резервуаров и воздуховодов

Альбом АР-ПИК-2026

Изделие по ТУ 25.99.29-002-85495285-2026

Сертификат соответствия РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП28.110509

Санкт-Петербург 2026

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

АР-ПИК-2026

Ведомость листов альбома

Лист	Наименование
1	Титульный лист
2	Общие данные
3	Узел А. Установка порта на изоляцию с металлическим покрытием
4	Узел Б. Размещение портов на трубопроводе
5	Узел В. Установка на стенку аппарата, бака, резервуара
6	Тепловая сеть надземной прокладки
7	Тепловой пункт, тепловая камера, ввод
8	Бак-аккумулятор горячей воды
9	Технологический трубопровод (нефтепереработка, нефтехимия)
10	Вертикальный резервуар с теплоизоляцией
11	Колонна, сосуд, аппарат под давлением
12	Газовая отрасль: КС, ГРС, УКПГ
13	Воздуховод с тепловой изоляцией
14	Аксонометрия: технологический трубопровод
15	Аксонометрия: тепловая сеть, П-образный компенсатор
16	Аксонометрия: резервуар, бак-аккумулятор

Типоразмеры порта (ТУ, ИМ № 1)

Обозначение	Горловина	Фланец	Отверстие в покрытии	Глубина горловины	Винты	Датчик УЗТ, до
ПИК-45-С	ø45	ø100	ø48+1	30	6	ø40
ПИК-65-С	ø65	ø125	ø68+1	40	6	ø60
ПИК-100-С	ø100	ø170	ø103+1	70	8	ø95
ПИК-130-С	ø130	ø205	ø133+1	90	8	ø125

Размеры в мм. Исполнение Х (холодное) — по заказу, обозначение ПИК-…-Х.
Графа «Датчик УЗТ» — справочная: наибольший диаметр датчика, проходящего в горловину.



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)



— то же, вид на порт

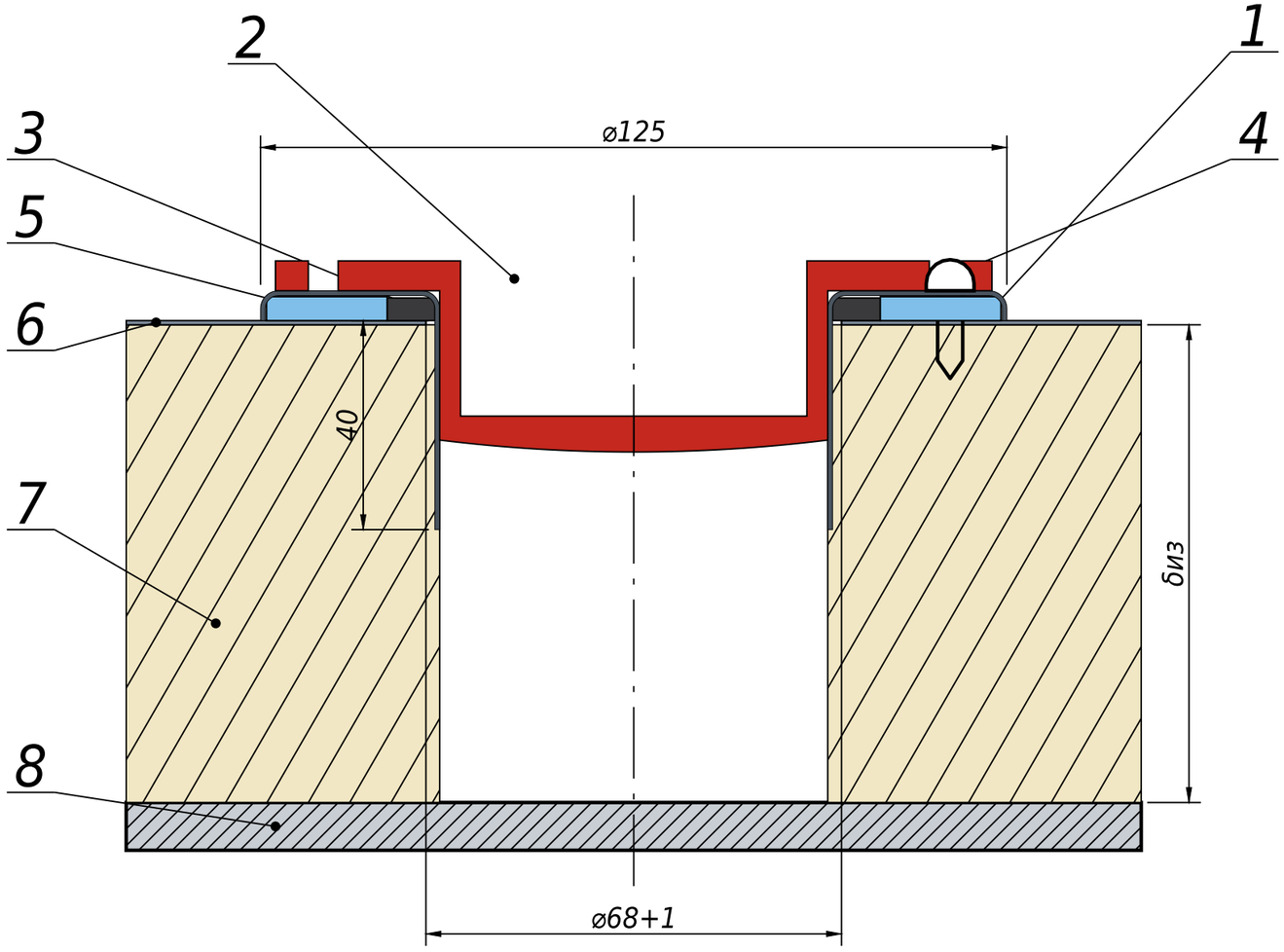
Примечания

1. Альбом содержит типовые решения по установке портов инспекционного контроля ПАНЦИРЬ на покровный слой тепловой изоляции. Порт — съёмная теплоизоляционная конструкция в месте измерений по СП 61.13330.2012, п. 5.20.
2. Порт обеспечивает доступ к поверхности под изоляцией для УЗ-толщинометрии, ВИК и выявления коррозии под изоляцией без демонтажа покровного слоя.
3. Температура изолируемой поверхности: исполнение С — от −60 до +250 °С; исполнение Х — от −120 до 0 °С (вкладыш ППЭ, седловая прокладка).
4. Покровный слой — листовой металл толщиной 0,5–1,0 мм (оцинкованная сталь, алюминиевый сплав, нержавеющая сталь), а также стеклопластик ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP.
5. Места установки назначает проектировщик по требованиям норм отрасли (см. листы 6–13) и по карте точек толщинометрии объекта. Номера портов указывать на схемах и в паспорте объекта; номер наносить на пробку.
6. Типоразмер выбирают по датчику толщиномера и методу контроля. Базовый — ПИК-65. Для ВИК с эндоскопом допускается ПИК-45, для сканеров — ПИК-100/130.
7. Монтаж — по Инструкции по монтажу № 1 (ПИК.00.000 ИМ), холодным способом, без наряда-допуска на огневые работы. При ⌀ покрытия менее 500 мм фланец подгибают по радиусу покрытия.
8. Пример записи в спецификации: «Порт инспекционного контроля ПАНЦИРЬ ПИК-65-С ТУ 25.99.29-002-85495285-2026», ед. изм. — шт.
9. Схемы на листах 4–16 выполнены без масштаба; размеры даны для справок.
10. Листы 14–16 — прямоугольная изометрия (ГОСТ 2.317); пунктиром — порты на невидимой стороне.

Общие данные

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026		
Разраб.					Порт инспекционного контроля ПАНЦИРЬ. Типовые узлы установки	Лит.	Масса / Масштаб
Пров.						Лист 2	Листов 16
Т.контр.						ООО «АкваРос СПб»	
Н.контр.							
Утв.							

Узел А (ПИК-65-С) М 1:1



Состав узла

1. Адаптер порта ПИК-65
2. Пробка адаптера с тросом
3. Прокладка адаптера (силиконовая губчатая резина)
4. Винт самонарезающий с шайбой, 6 шт.
5. Герметик силиконовый нейтрального отверждения
6. Покровный слой — металл 0,5–1,0 мм
7. Тепловая изоляция
8. Стенка трубопровода, аппарата

Примечания

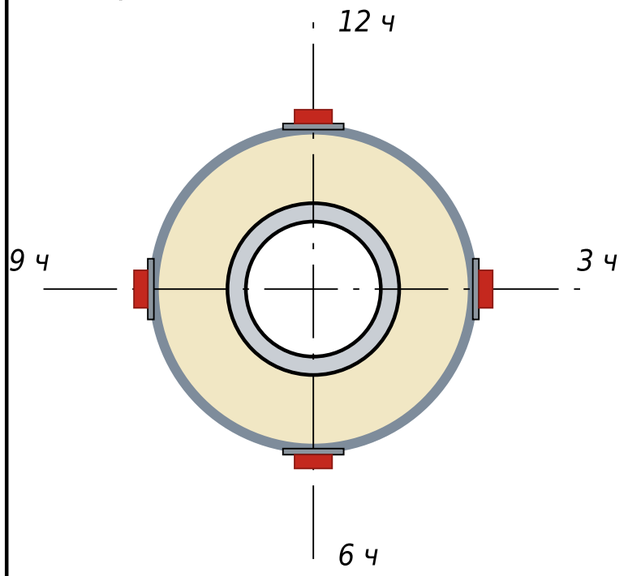
1. Отверстие в покровном слое — по таблице листа 2. Изоляцию вырезают в границах отверстия до поверхности объекта.
2. Под фланцем — прокладка поз. 3 и сплошные валики герметика поз. 5; герметик должен выйти по всему контуру отбортовки.
3. При биз больше глубины горловины ниже горловины допускается гильза разделительная (по заказу), отделяющая изоляцию от зоны контроля.
4. Шайбу с петлёй троса ставят под ближайший к ушку пробки винт.
5. Для исполнения Х — вкладыш из ППЭ в горловине и седловая прокладка; пароизоляцию покрытия не нарушать.
6. Другие типоразмеры — аналогично, по таблице листа 2.

Узел А. Установка порта на покрытие изоляции

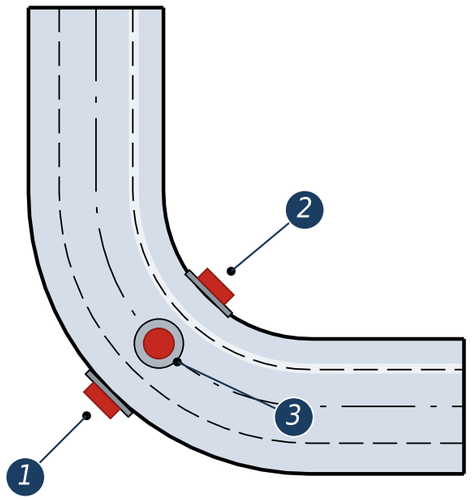
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 3

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

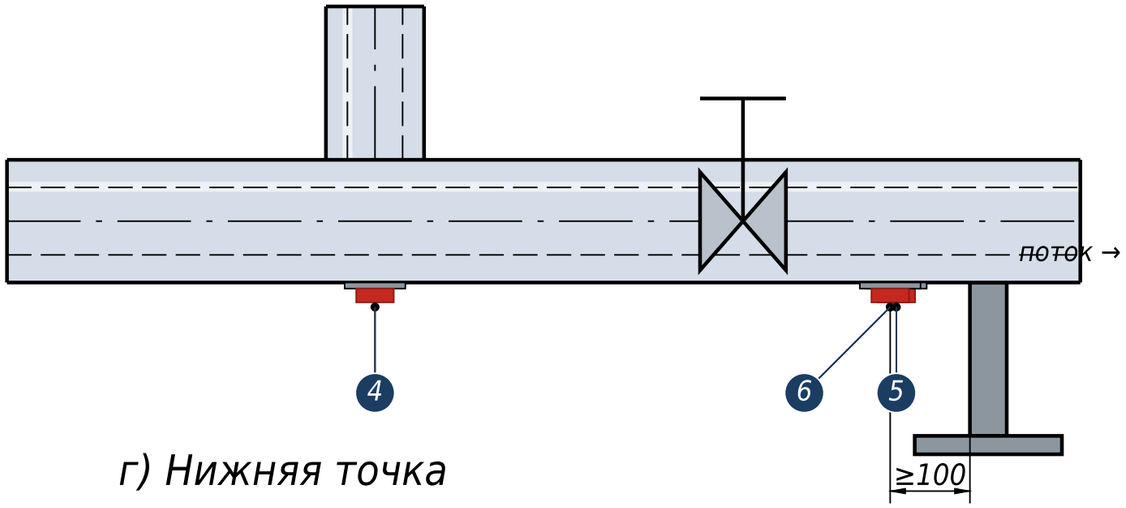
а) Сечение — 4 точки



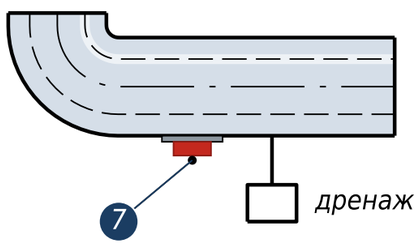
б) Отвод — 3 зоны



в) Тройник, арматура, опора



г) Нижняя точка



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

— то же, вид на порт

Места установки

1. Отвод — выпуклая (растянутая) часть
2. Отвод — вогнутая часть
3. Отвод — нейтральная часть
4. Тройник — напротив ответвления
5. За арматурой по ходу потока
6. У опоры — не ближе 100 мм от хомута
7. Нижняя точка трассы, у дренажа

Примечания

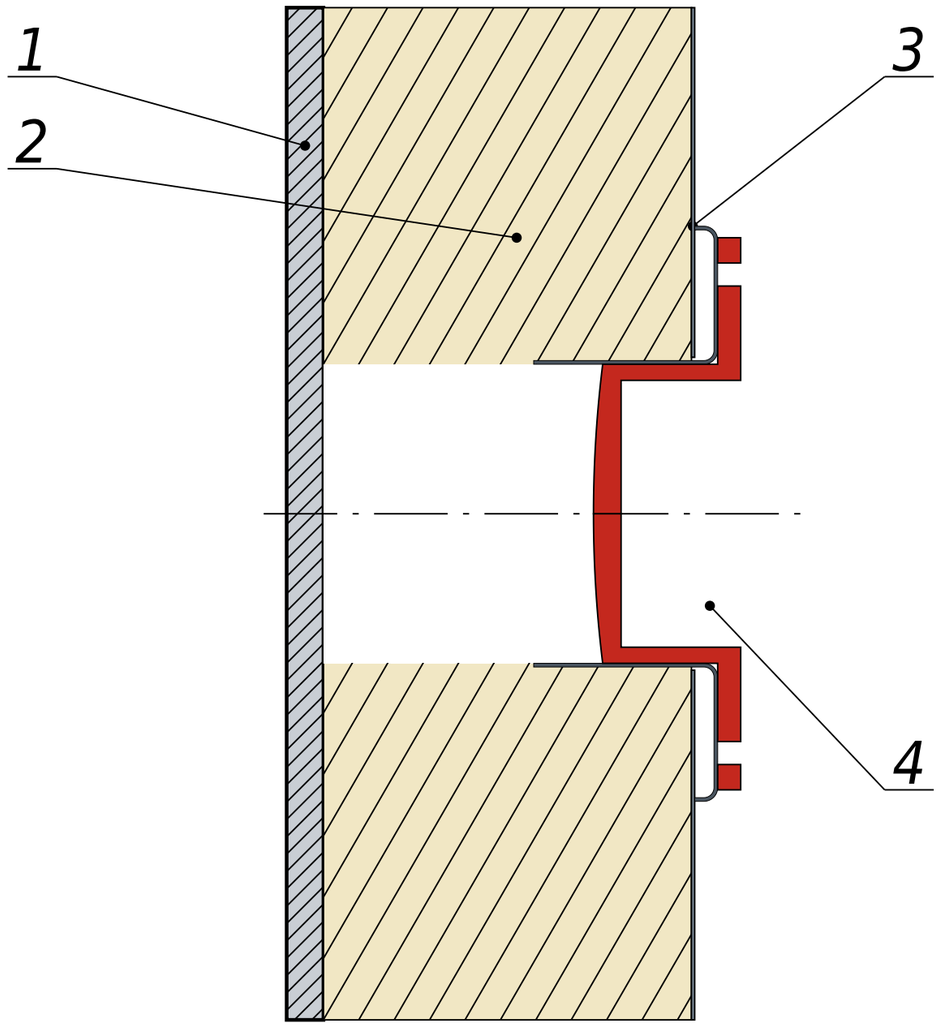
1. В каждом месте замера — 4 порта по периметру (ФНП № 444, п. 180 «б»); при ограниченном бюджете — не менее одного порта на нижней образующей.
2. Центр порта — не ближе 60 мм (ПИК-65) от продольного фальца и поперечного нахлёста покровного слоя.
3. Порты на отводе — по середине гиба (45°).

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Узел Б. Размещение портов на трубопроводе

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 4

Узел В (ПИК-65-С)



Разрез по стенке (ПИК-65)

Состав

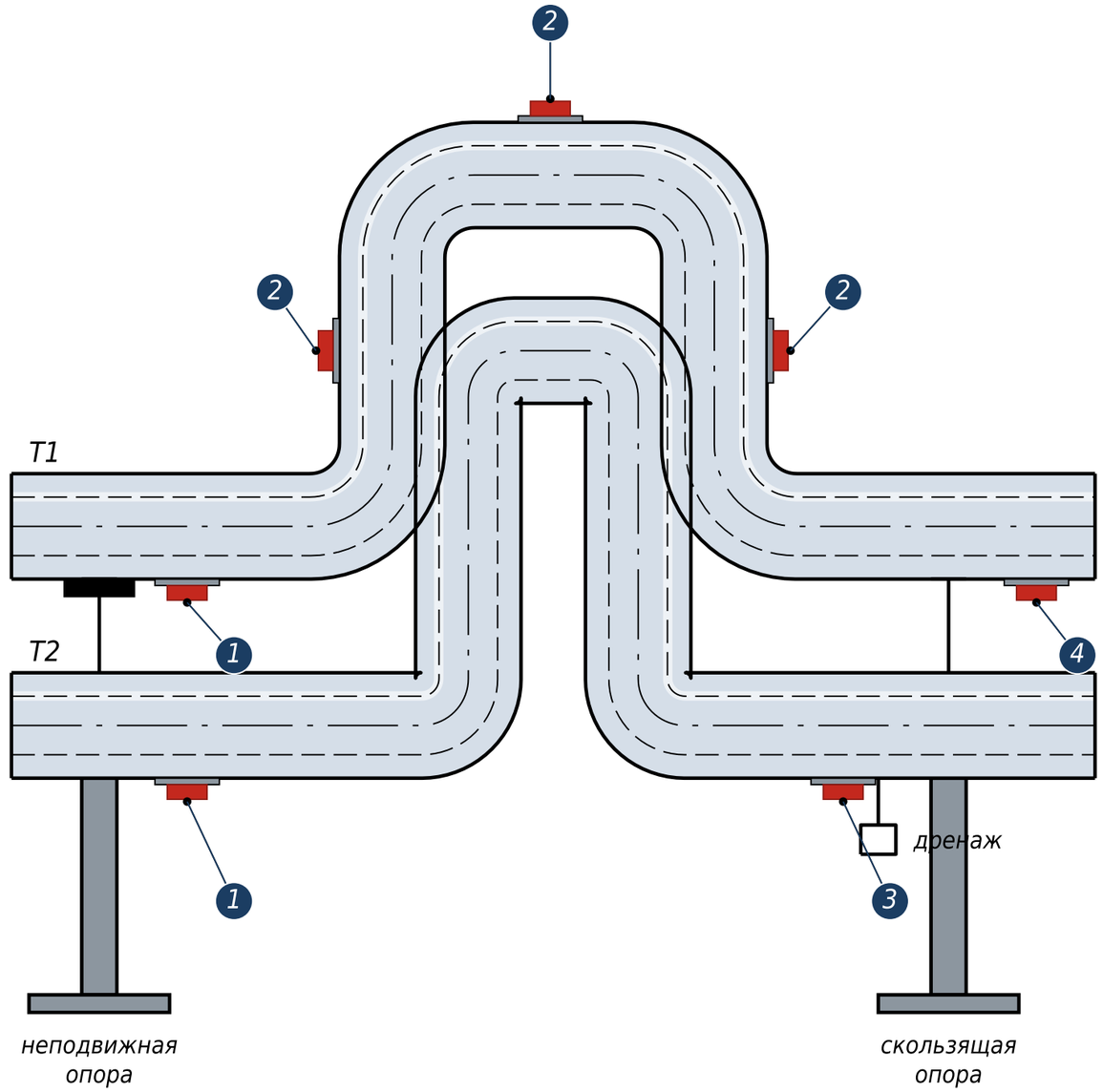
1. Стенка аппарата, бака, резервуара
2. Тепловая изоляция
3. Покровный слой
4. Порт ПИК-65-С (узел А)

Примечания

1. На вертикальной стенке пробку ставят ушком вверх: трос не перекрывает отверстие при замере.
2. Герметик — по всему контуру отбортовки; верхнюю часть контура дополнительно проливают герметиком (стекание воды с вышележащего покрытия).
3. Над портом, если выше нет козырька, допускается отбойник из листа покрытия (по месту).
4. Порты в нижнем поясе — не ниже 150 мм от днища, чтобы не мешать съёмной секции уторного узла.
5. Для резервуаров и баков схема размещения — листы 8, 10.

Узел В. Установка на стенку аппарата, бака

Схема: участок с П-образным компенсатором



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

— то же, вид на порт

Места установки

1. У неподвижных опор — 150–300 мм от опоры (затекание воды через покрытие у опоры)
2. Отводы П-образного компенсатора (лист 4, б)
3. Нижние точки трассы, у дренажей
4. Перед вводом в здание, тепловую камеру

Примечания

1. Нормативные основания:
   СП 61.13330.2012, п. 5.20 — съёмные конструкции «в местах измерений и проверки состояния изолируемых поверхностей»;
   ПТЭ объектов теплоснабжения (Приказ Минэнерго № 511),
   п. 349 — ежемесячный контроль состояния изоляции и скорости коррозии; п. 369 — замер толщины стенки и повторный контроль участков с утонением 10–20 %.
2. Порты ставят на подающий и обратный трубопроводы.
3. При бесканальной прокладке (ППУ-ПЭ) порт не применяют — контроль по системе ОДК и шурфовкам (п. 367).
4. Исполнение С; на трубопроводах ГВС и отопления — ПИК-65.

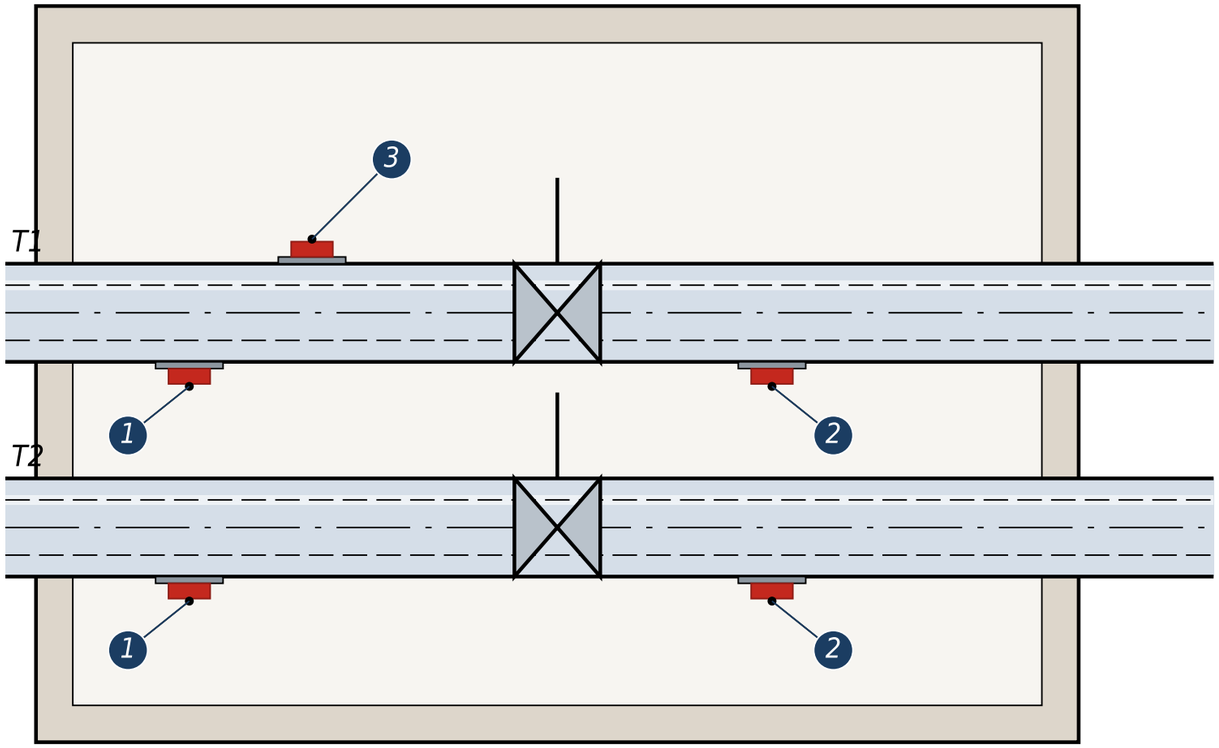
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Тепловая сеть надземной прокладки

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 6

Схема: тепловая камера с запорной арматурой

Тепловая камера (разрез)



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

— то же, вид на порт

Места установки

1. У прохода через стену камеры (зона конденсата и затопления)
2. За арматурой по ходу потока
3. Верхняя образующая у стены — при капели с перекрытия

Примечания

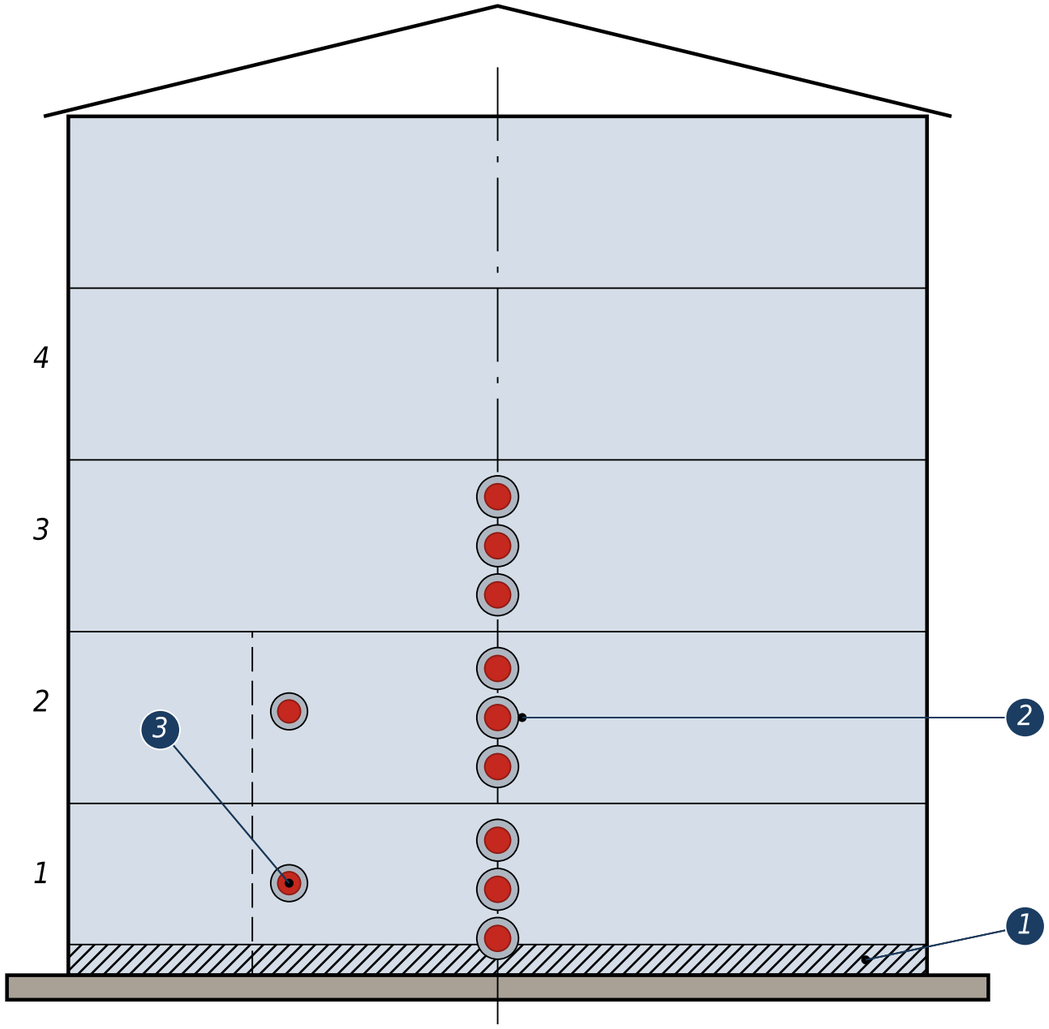
1. Камеры, проходные каналы, тепловые пункты и котельные — основная область применения в теплоснабжении: здесь есть доступ к покровному слою и повышенная влажность.
2. Повторный контроль участков с утонением 10–20 % в ближайший межотопительный период (Приказ № 511, п. 369) ведут через установленный порт без нового вскрытия.
3. В затапливаемых камерах — только исполнение С с прокладкой и сплошным герметиком; пробку проверять после затопления.

Тепловой пункт, тепловая камера, ввод

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 7

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Фасад (развёртка нижних поясов)



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

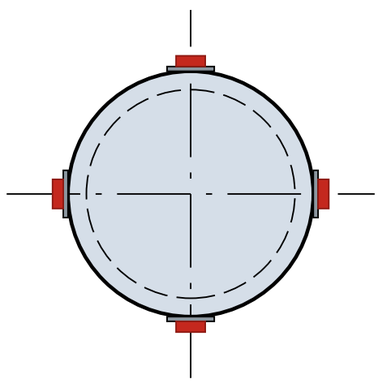
— то же, вид на порт

Обозначения

1. Съёмная секция у днища (уторный узел)
2. Порты: низ, середина, верх пояса — 3 нижних пояса × 4 образующие = 36 шт. (рекомендуется)
3. Порты у вертикальных швов нижних поясов

Примечания

1. Нормативные основания:
   Приказ Минэнерго № 511, разд. X: п. 305 — наличие тепловой изоляции и покровного слоя; п. 318 — ежегодный осмотр конструкций; п. 319 — техническое диагностирование не реже 1 раза в 3 года с измерением фактических толщин листов стенок; п. 320 — предельный износ нижней половины стенок 20 % проектной толщины.
   Типовая инструкция по эксплуатации БАГВ (Пр. Госстроя № 15 от 22.01.2002), п. 8.5 — особое внимание вертикальным швам нижних поясов; п. 8.6 — толщины листов поясов стенки.
2. Схема точек принята по аналогии с РД 08-95-95, п. 5.3.2 (нормы для БАГВ число точек не устанавливают) — уточнить по программе диагностирования.
3. Изоляция БАГВ работает при 60–95 °C — зона максимальной скорости коррозии под изоляцией; ПИК-65-С.



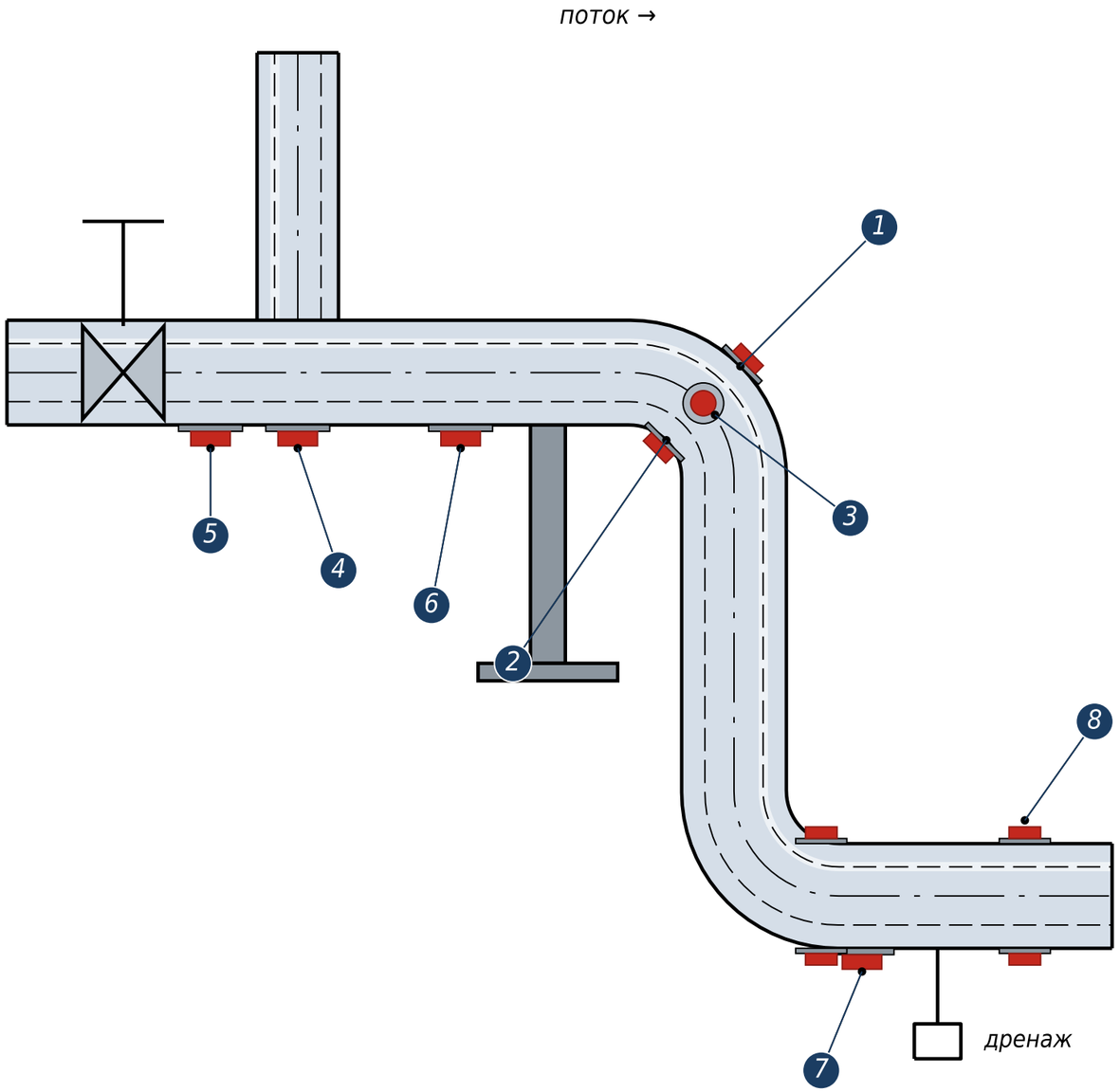
План — 4 образующие

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Бак-аккумулятор горячей воды

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 8

Схема: участок технологической обвязки



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

— то же, вид на порт

Места установки

1. Отвод — выпуклая часть
2. Отвод — вогнутая часть
3. Отвод — нейтральная часть
4. Тройник — напротив ответвления
5. За арматурой (турбулентная зона)
6. У опоры (протечки в изоляцию)
7. Нижняя точка, дренаж, застойная зона
8. Прямой участок: 4 точки; не менее 3 мест на 20 м (внутриуст.) / 100 м (межцех.)

Примечания

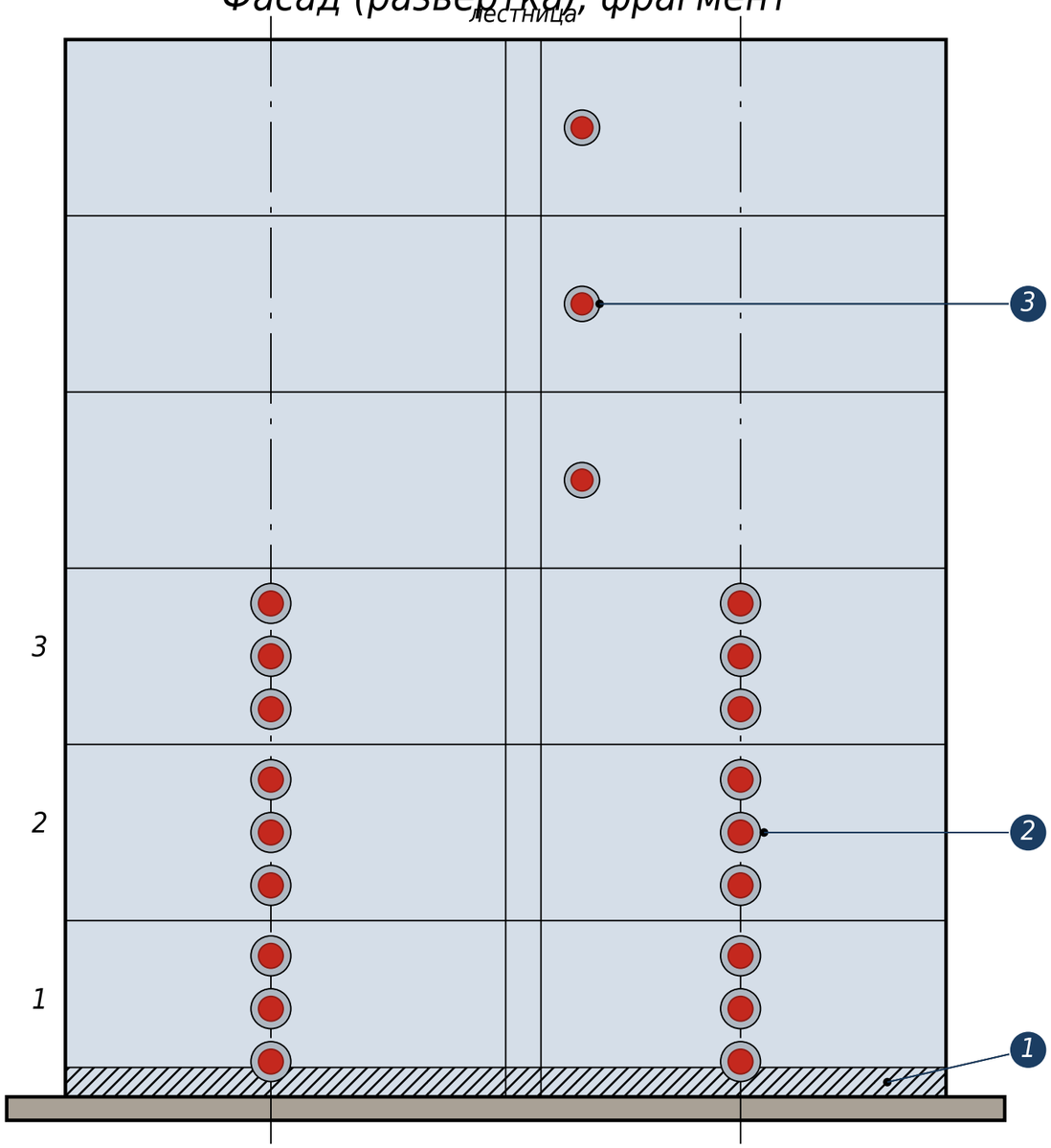
1. Нормативные основания:
   ФНП № 444, п. 176–177 — периодическое освидетельствование раз в 1–8 лет по скорости коррозии; п. 180 «б» — толщина в 4 точках по периметру, на отводах — выпуклая, вогнутая, нейтральная части; п. 181 — сгущение замеров при неудовлетворительных результатах.
   ГОСТ 32569-2013, п. 6.7.1.5 — съёмные участки изоляции у напряжённых сварных соединений; разд. 14.3 — ревизия.
   СП 61.13330.2012, п. 5.20.
2. Места портов совмещают с точками толщинометрии из паспорта (схемы) трубопровода.

Технологический трубопровод

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 9

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Фасад (развёртка), фрагмент



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

— то же, вид на порт

Обозначения

1. Съёмная секция теплоизоляции 100–150 мм от днища (ГОСТ 31385-2023, п. 6.1.2.7)
2. Порты на 3 нижних поясах: низ, середина, верх × 4 образующие = 36 шт.
3. Верхние пояса — по 3 порта на пояс вдоль шахтной лестницы

Примечания

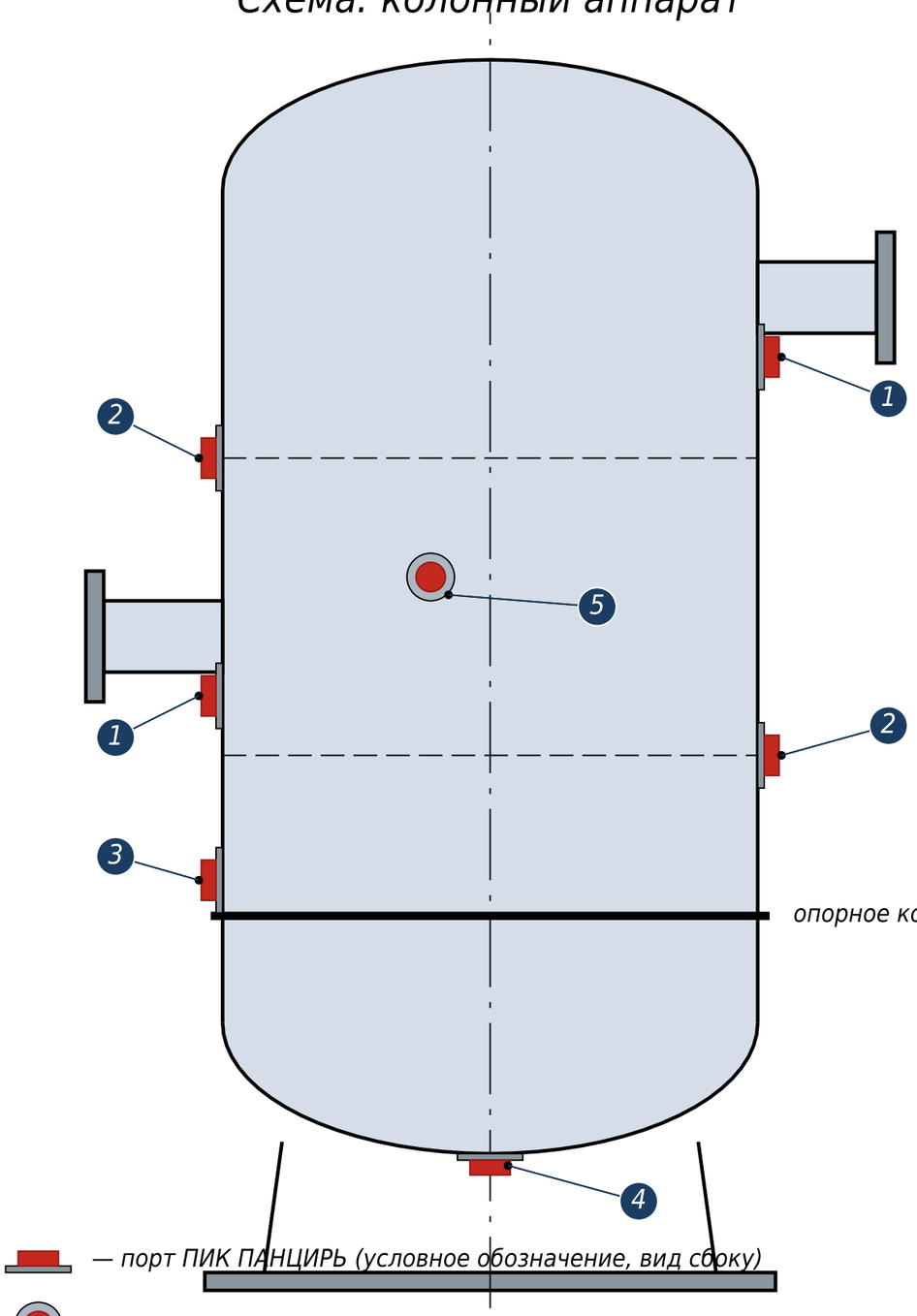
1. Нормативные основания:
   РД 08-95-95, п. 5.3.2 — толщина нижних трёх поясов не менее чем по четырём диаметрально противоположным образующим в трёх точках по высоте пояса; остальных — по одной образующей вдоль шахтной лестницы; п. 2.9 — изоляция, препятствующая контролю, удаляется; пп. 3.5–3.7 — частичное обследование раз в 5 лет (4 после срока службы).
   ГОСТ 31385-2023, п. 6.1.2.7 — съёмные секции у днища; п. 6.1.6.1 — защита от затекания влаги под изоляцию.
2. План с 4 образующими — лист 8.
3. Порт не заменяет съёмную секцию уторного узла.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Вертикальный резервуар с изоляцией

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 10

Схема: колонный аппарат



Места установки

1. *У штуцеров и врезок*
2. *На кольцевых и продольных швах*
3. *Над опорными кольцами изоляции*
4. *Нижнее днище, зона опорной обечайки*
5. *Уровень раздела фаз, зона переменного смачивания*

Примечания

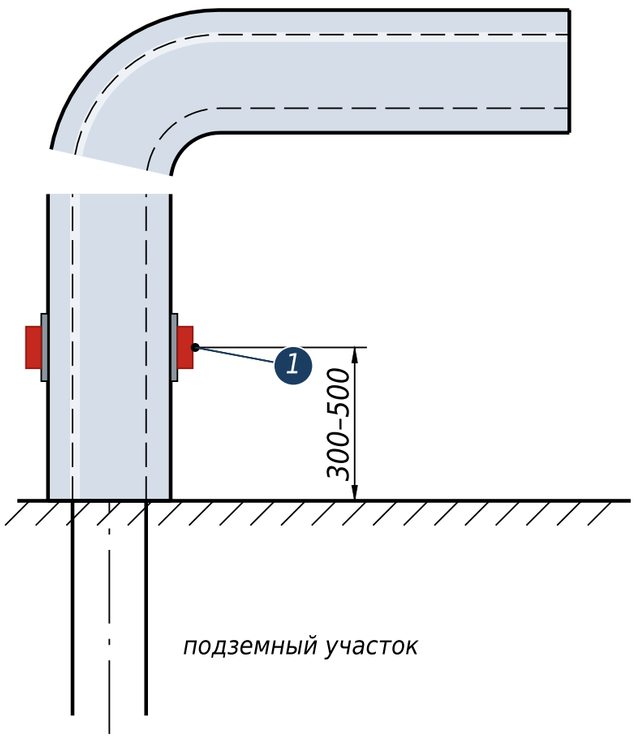
1. *Нормативные основания: ФНП № 536 — п. 77 подп. 2: места контрольных замеров коррозионного износа определяются проектной и эксплуатационной документацией; п. 94: изоляция участков периодического контроля (сварные соединения) должна быть съёмной; п. 430: изоляция удаляется при признаках дефектов. Периодичность осмотров — 1–2 года ответственными лицами, 4–12 лет уполномоченной организацией (таблица ФНП).*
2. *Порты назначают по карте толщинометрии из паспорта сосуда или из заключения ЭПБ.*
3. *Температура стенки выше +250 °C — исполнение по запросу.*

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

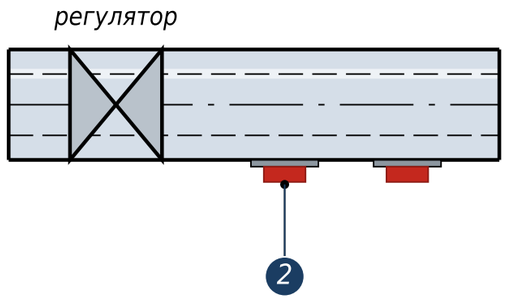
Колонна, сосуд, аппарат под давлением

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 11

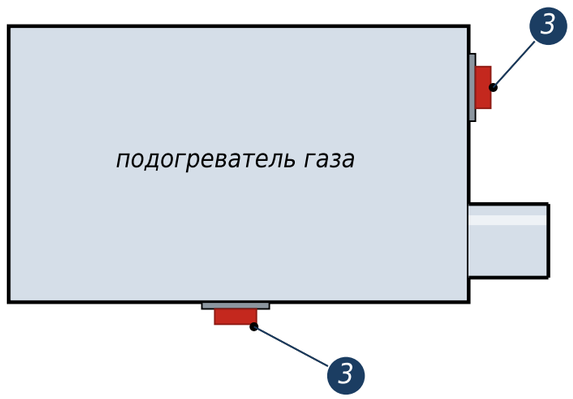
а) Выход из земли



б) После редуцирования



в) Подогреватель, обвязка



— порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

— то же, вид на порт

Места установки

1. Выход трубопровода из земли — 300–500 мм над отметкой земли, 2 порта (6 и 12 ч)
2. Участки после редуцирования и дросселирования (охлаждение, конденсат) — исполнение X
3. Подогреватели газа, теплоспутники, обвязка с обогревом — исполнение C

Примечания

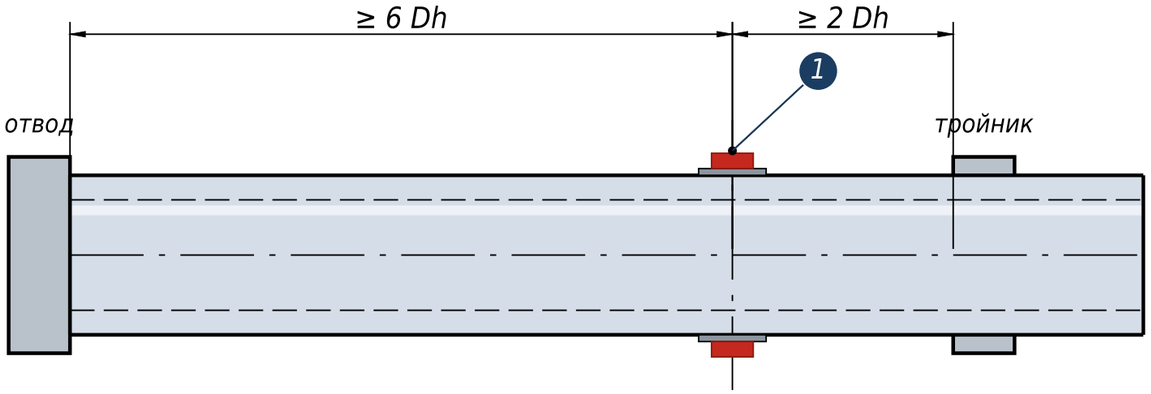
1. Нормативные основания:
   ФНП «Правила безопасности для ОПО магистральных трубопроводов» (Приказ Ростехнадзора № 517): п. 28 — защита от внешней (атмосферной) коррозии; п. 24 — системы коррозионного мониторинга; пп. 129, 133, 134 — периодические обследования, внешнее дефектоскопическое и наружное обследование площадочных объектов.
   ГПЗ, УКПГ и другие ОПО с технологическими трубопроводами — ФНП № 444 (лист 9). СП 61.13330.2012, п. 5.20.
2. Требования СТО ПАО «Газпром» к теплоизоляции и диагностике в альбоме не проверены — уточнять по ТЗ заказчика.
3. Отметка 300–500 мм — рекомендация изготовителя (зона наибольшего увлажнения изоляции у поверхности земли).

Газовая отрасль: КС, ГРС, УКПГ

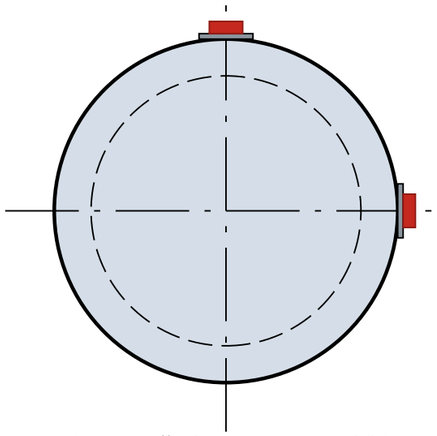
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 12

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

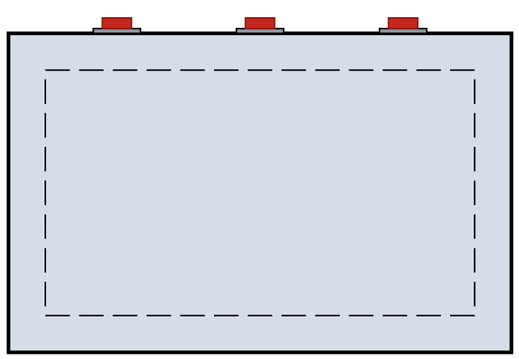
а) Мерное сечение на прямом участке



б) Сечения



Круглый: 2 порта под 90°
(два взаимно перпендикулярных диаметра)



Прямоугольный: порты по большей стороне, по числу рядов точек

 — порт ПИК ПАНЦИРЬ (условное обозначение, вид сбоку)

 — то же, вид на порт

Назначение

1. Порт над отверстием для пневмометрической трубки (лючком для замеров) в мерном сечении

Примечания

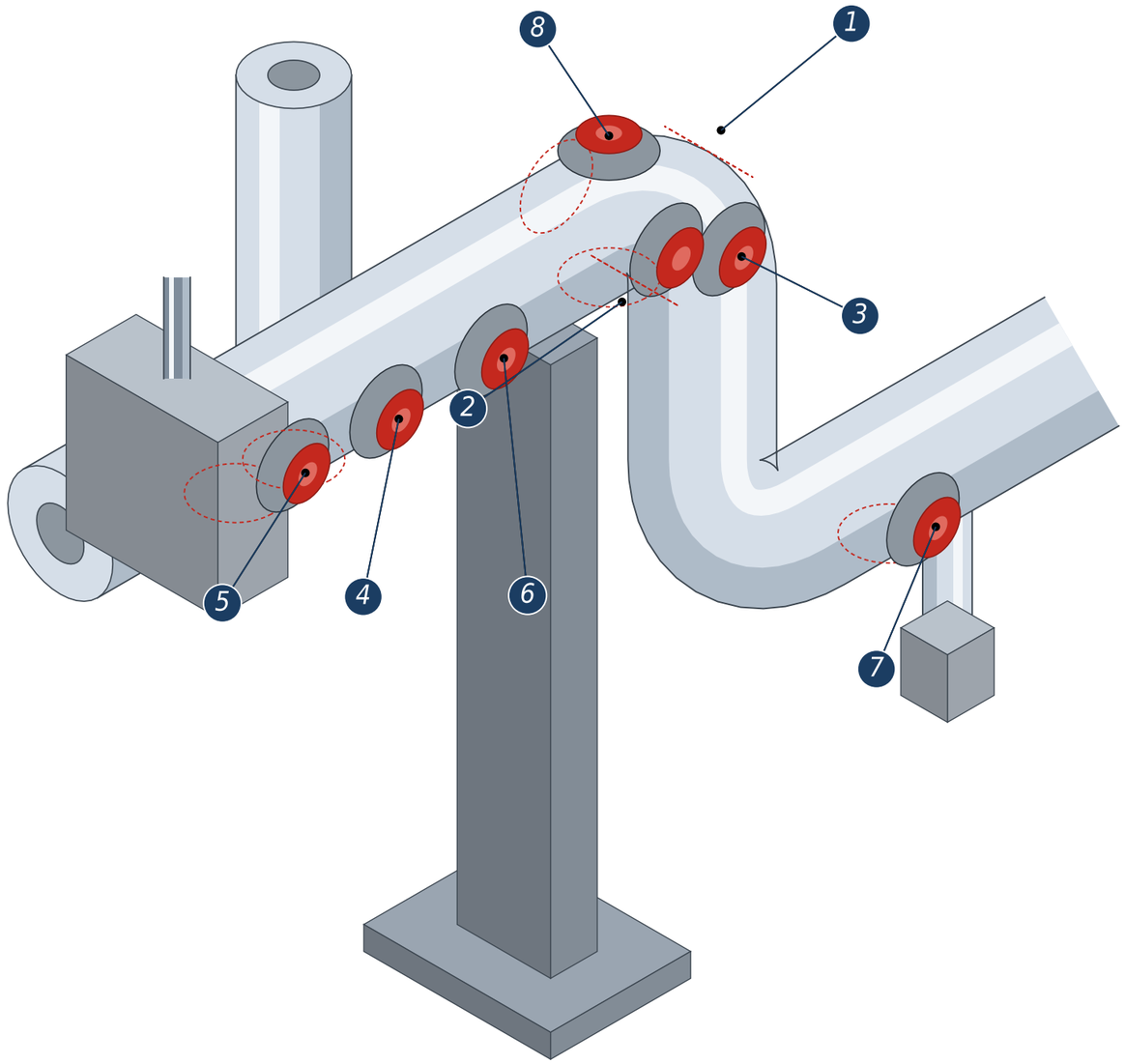
1. Нормативные основания:
   ГОСТ 12.3.018-79, п. 1.1 — мерное сечение на расстоянии не менее 6 Dh за местом возмущения и 2 Dh до него;
   п. 1.3 — число и координаты точек по форме сечения;
   п. 4.4 — отверстия закрывают после испытаний.
   СП 60.13330, п. 4.6 — конструкции изоляции по СП 61.13330;
   СП 61.13330.2012, п. 5.20 — съёмные конструкции в местах измерений.
2. Порт ставят на покровный слой над лючком для замеров: изоляция не вскрывается при наладке и периодических испытаниях вентиляции.
3. Не применять на воздуховодах с огнезащитой (EI) без отдельного обоснования: порт не испытан как элемент огнезащитной конструкции.
4. Для воздуховодов холодоснабжения — исполнение X, с сохранением пароизоляции.
5. Норма испытаний — проверить актуальную редакцию (ГОСТ 34060-2017 для систем зданий).

Воздуховод с тепловой изоляцией

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 13

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изометрия: участок технологической обвязки



— порт на видимой стороне

— порт на невидимой стороне (низ, тыл)

Места установки

1. Отвод — выпуклая часть
2. Отвод — вогнутая часть
3. Отвод — нейтральная часть
4. Тройник — напротив ответвления
5. За арматурой по ходу потока
6. У опоры
7. Нижняя точка, дренаж
8. Прямой участок — 4 точки по периметру

Примечания

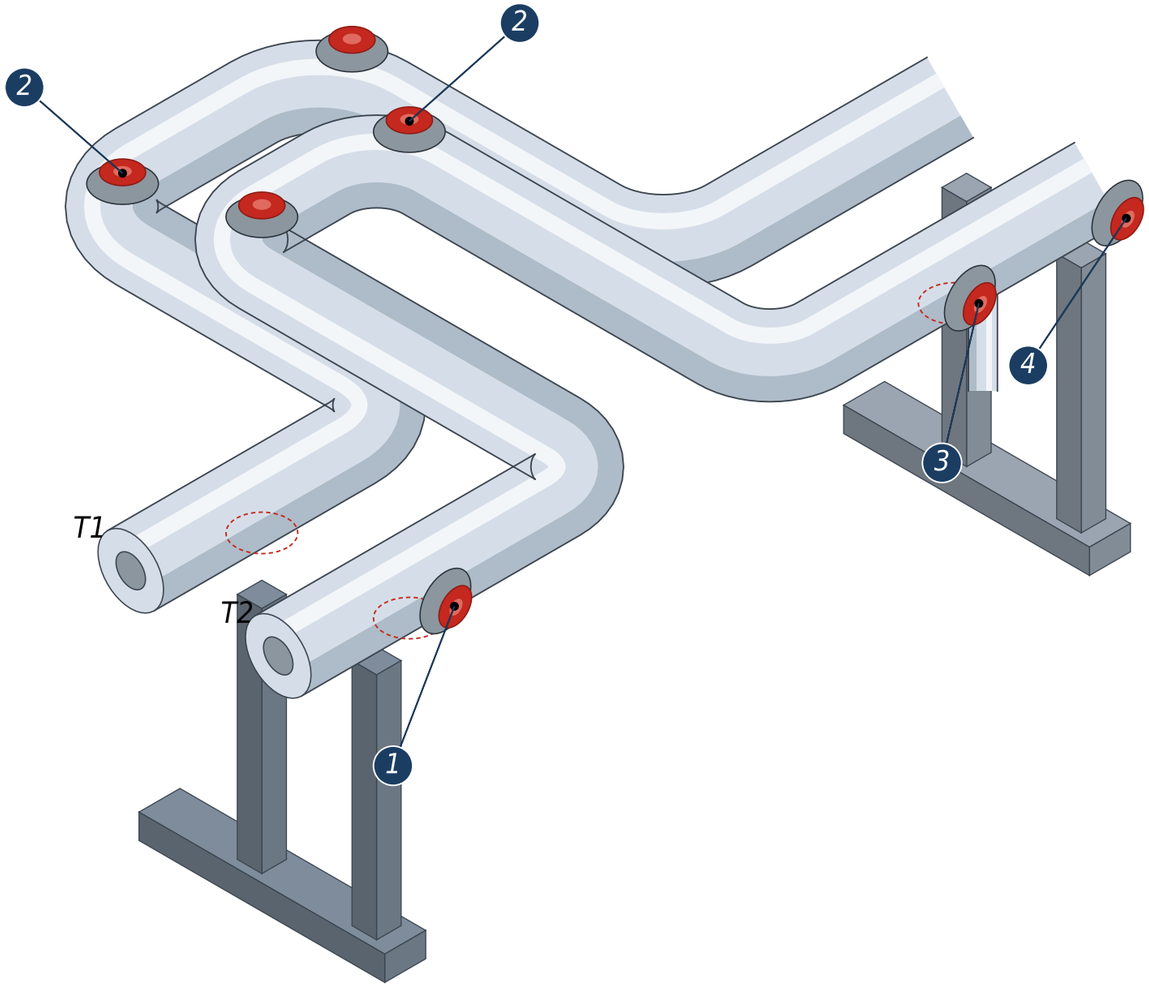
1. Схема к листу 9; нормативные основания — там же (ФНП № 444, п. 180 «б»; ГОСТ 32569-2013).
2. На каждом месте замера прямого участка — 4 порта: верх, низ и две боковые образующие.
3. Нижние порты (пунктир) — основные для выявления коррозии под изоляцией: здесь скапливается влага.

Аксонометрия: технологический трубопровод

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АР-ПИК-2026	Лист 14

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изометрия: надземная теплосеть, П-образный компенсатор



— порт на видимой стороне

— порт на невидимой стороне (низ, тыл)

Места установки

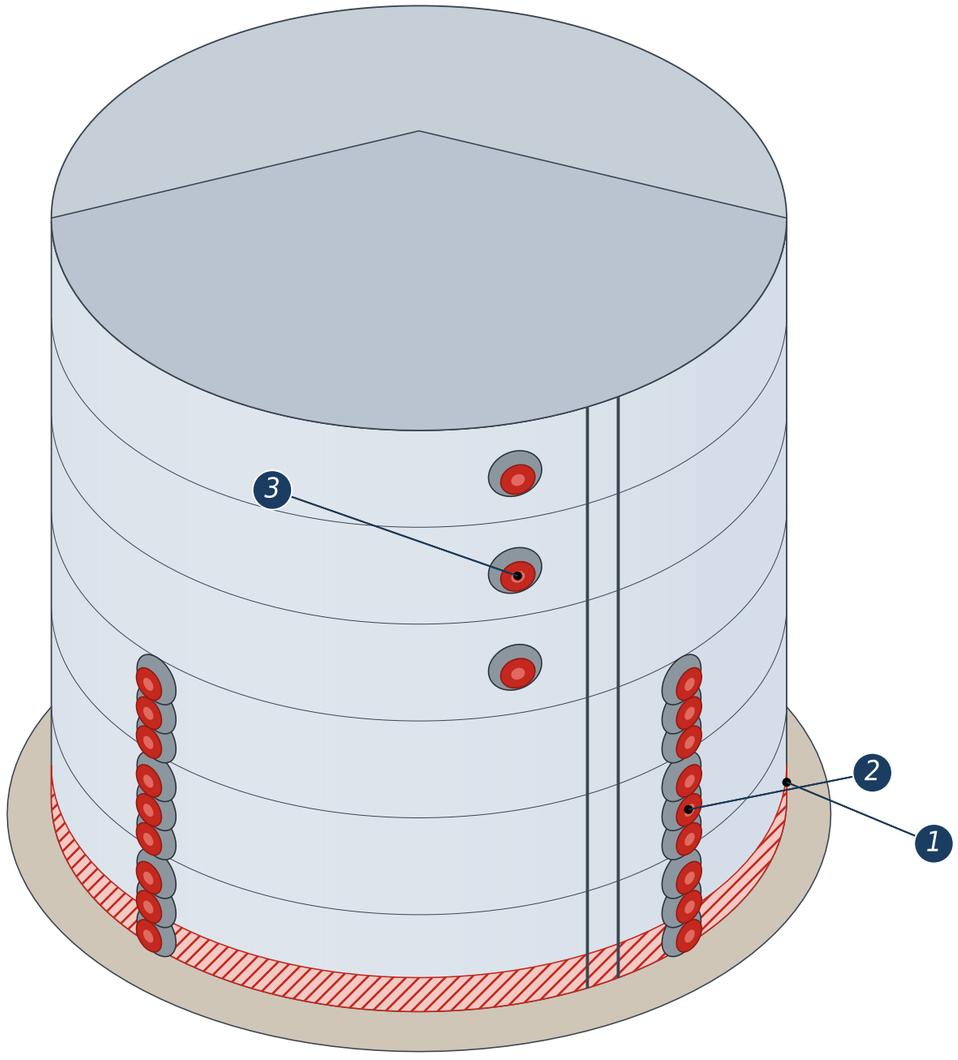
1. У неподвижной опоры — низ и бок
2. Отводы компенсатора (верх — для ВИК, низ — основной для замера)
3. Нижняя точка трассы, у дренажа
4. Перед вводом в здание, камеру

Примечания

1. Схема к листу 6; нормативные основания — там же (СП 61.13330.2012, п. 5.20; Приказ Минэнерго № 511, пп. 349, 369).
2. Порты ставят на оба трубопровода — подающий T1 и обратный T2.

Аксонометрия: П-образный компенсатор

Изометрия: вертикальный резервуар с теплоизоляцией



— порт на видимой стороне

— порт на невидимой стороне (низ, тыл)

Обозначения

1. Съёмная секция теплоизоляции у днища 100–150 мм (ГОСТ 31385-2023, п. 6.1.2.7)
2. Порты на 3 нижних поясах: низ, середина, верх; 4 образующие (видны 2) — 36 шт.
3. Верхние пояса — по 3 порта вдоль лестницы

Примечания

1. Схема к листам 8 и 10; нормативные основания — там же (РД 08-95-95, п. 5.3.2; Приказ Минэнерго № 511, разд. X).
2. Для бака-аккумулятора схема точек принята по аналогии с РД 08-95-95 — уточнять по программе диагностирования.

Аксонометрия: резервуар, бак