ГАРД ВАК

ТОРЦЕВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

Схемы обвязки торцевых уплотнений по API 682

Справочник по планам вспомогательных систем · 4-е издание стандарта (ISO 21049)

32 плана: рабочая полость, между уплотнениями, атмосферная сторона

Издание 1 · 2026

О справочнике

Торцевое уплотнение надёжно работает только при правильно подобранной вспомогательной системе. Она отводит тепло трения, держит в камере нужное давление и запас до кипения, защищает пару трения от грязи и не даёт среде выйти наружу.

В справочнике собраны все планы обвязки по API 682 4-го издания (ISO 21049). Для каждого плана даны схема, назначение, области применения, требования к монтажу и эксплуатации, а также конфигурации уплотнений, с которыми план применяется.

Схемы упрощены и показывают принцип работы. Состав оборудования, диаметры трубопроводов, уставки и КИП определяются для конкретного насоса и среды.

Гардвак подбирает уплотнение и план обвязки по опросному листу, рассчитывает расходы и тепловой баланс и поставляет систему комплектно: уплотнение, бачки, аккумуляторы, мультипликаторы, панели газа, холодильники и КИП.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЛАНА

Рабочая полость: планы 01–41: промывка, охлаждение и защита камеры уплотнения	
Между уплотнениями: планы 52–76: буферные и затворные системы двойных уплотнений	
Атмосферная сторона: планы 51–66B: квенч, дренаж и контроль утечек с атмосферной стороны	

ЦВЕТ ЛИНИЙ НА СХЕМАХ

Перекачиваемая среда	
Затворная жидкость	
Буферная жидкость	
Азот / затворный или буферный газ	
Охлаждающая вода	
Квенч (пар, вода, азот)	
Утечки, пары, дренаж	

КОДЫ КОНФИГУРАЦИЙ API 682

Код записывается как «компоновка + тип + исполнение», например 3CW-BB или 2NC-CS. Звёздочкой в карточках отмечены конфигурации, где план возможен по согласованию.

1	Компоновка 1: одно уплотнение на камеру
2	Компоновка 2: два уплотнения, между ними буферная среда под давлением ниже, чем в камере
3	Компоновка 3: два уплотнения, между ними затворная среда под давлением выше, чем в камере
CW	Контактное уплотнение с жидкостной смазкой
NC	Бесконтактное (газовое) уплотнение
FX / FL	Компоновка 1: фиксированная / плавающая дроссельная втулка
CW / CS	Компоновка 2: внешнее контактное жидкостное / страховочное уплотнение
FB, BB, FF	Компоновка 3: «лицом к спине», «спина к спине», «лицом к лицу». По API 682 по умолчанию 3CW-FB и 3NC-BB; на схемах планов 53A, 53B, 53C и 54 показано исполнение 3CW-FF

Условные обозначения


Трубопровод с направлением потока

Линия по требованию / условно


Вентиль открыт


Вентиль нормально закрыт



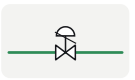
Вентиль, опломбирован открытым (LO)


Обратный клапан

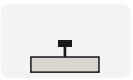

Дроссельная шайба

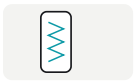

Y-образный сетчатый фильтр

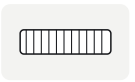

Коалесцирующий фильтр (FIL)


Регулятор давления (PCV)

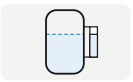

Предохранительный клапан (PRV)


Штуцер с заглушкой


Холодильник водяной

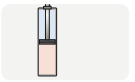

Холодильник воздушный оребрённый


Циклонный сепаратор


Бачок с уровнемерным стеклом



Баллонный гидроаккумулятор


Поршневой мультипликатор



Прибор по месту (код ниже)



Позиция на схеме

ПРИБОРЫ

PI	Манометр
PIT	Датчик давления с местной индикацией
PDIT	Датчик перепада давления
TI	Термометр
TIT	Датчик температуры с местной индикацией
LI	Указатель уровня
LIT / LT	Датчик уровня (с индикацией / без)
FI / FIT	Расходомер / датчик расхода

ШТУЦЕРЫ УПЛОТНЕНИЯ

F	Промывка
FI / FO	Вход / выход промывки (план 23)
Q	Квенч
D	Дренаж
V	Воздушник
CI/CO, HI/HO	Охлаждение / обогрев, вход и выход
LBI / LBO	Вход / выход затворной или буферной жидкости
GBI / GBO	Вход / выход газа
CSV / CSD	Отвод паров / дренаж страховочной камеры
CWI / CWO	Охлаждающая вода, вход / выход

Обзор планов

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ

01	Внутренняя циркуляция в корпусе насоса	5
02	Тупиковая камера без циркуляции	6
03	Камера с конической расточкой	7
11	Циркуляция с нагнетания через дроссельную шайбу	8
12	Циркуляция с нагнетания через фильтр и шайбу	9
13	Циркуляция из камеры на всас насоса	10
14	Комбинация планов 11 и 13	11
21	Циркуляция с нагнетания через шайбу и холодильник	12
22	Циркуляция через фильтр, шайбу и холодильник	13
23	Замкнутый контур через холодильник	14
31	Циркуляция через циклонный сепаратор	15
32	Промывка от внешнего источника	16
41	Циклонный сепаратор и холодильник	17

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ

52	Буферная жидкость, бачок без давления	18
53A	Затворная жидкость, бачок под давлением азота	19
53B	Затворная жидкость, баллонный аккумулятор	20
53C	Затворная жидкость, поршневой мультипликатор	21
54	Внешняя система затворной жидкости	22
55	Внешняя система буферной жидкости	23
71	Резервные штуцеры страховочной камеры	24
72	Буферный газ для страховочного уплотнения	25
74	Затворный газ для двойного газового уплотнения	26
75	Сбор конденсирующихся утечек	27
76	Отвод неконденсирующихся утечек	28

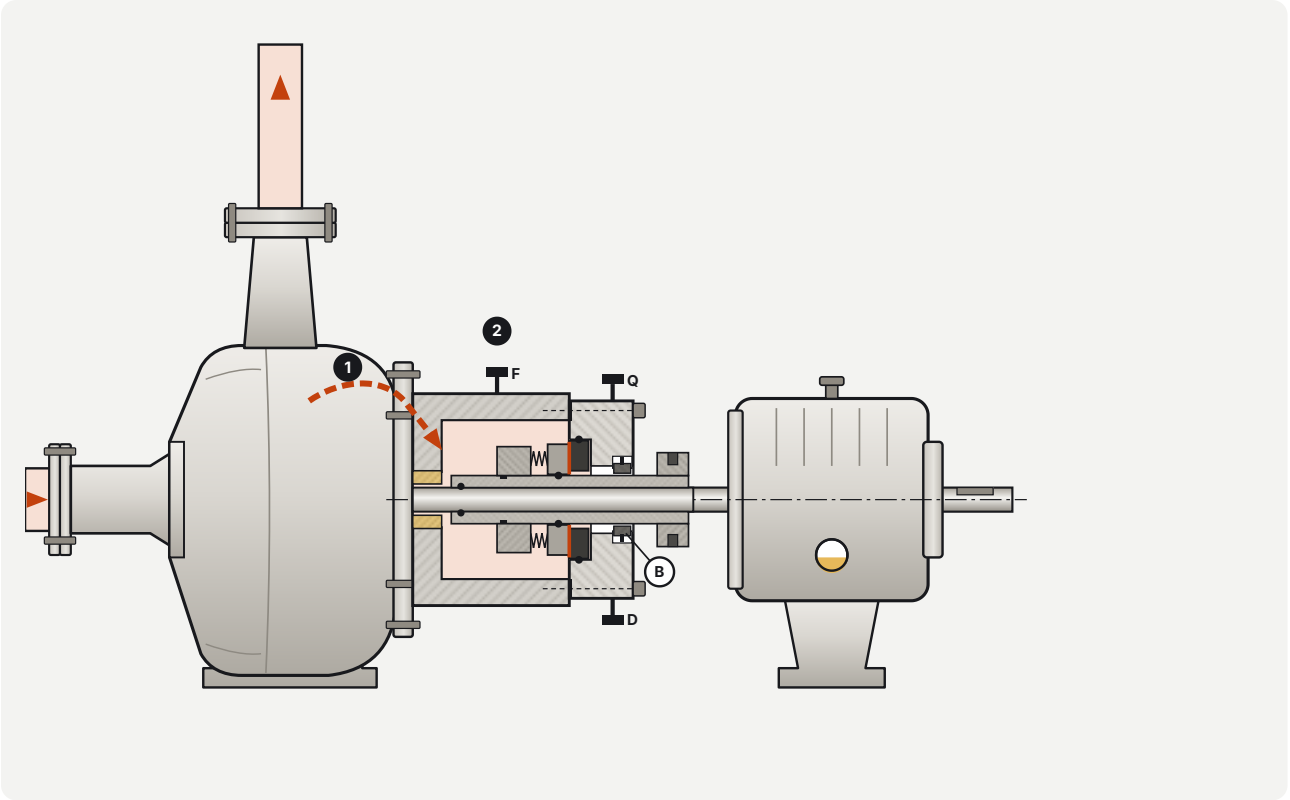
АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА

51	Тупиковый квенч из бачка	29
61	Резервные штуцеры Q и D	30
62	Квенч от внешнего источника	31
65A	Сбор утечек с сигнализацией по расходу	32
65B	Сбор утечек с сигнализацией по накоплению	33
66A	Дроссельные втулки и контроль давления	34
66B	Дроссельная пробка в дренаже и контроль давления	35
99	Индивидуальный план обвязки	36

ПЛАН

01 Внутренняя циркуляция в корпусе насоса

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Внутренний канал от зоны нагнетания в камеру уплотнения
2. Штуцер промывки F заглушён (резерв под циркуляцию или вентиляцию)

Q, D Квенч и дренаж по плану атмосферной стороны

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Жидкость поступает из зоны нагнетания в камеру уплотнения по каналу, выполненному в корпусе насоса. Внешних трубопроводов нет.

ОСОБЕННОСТИ

- Нет наружной обвязки, нечему замерзать или застывать снаружи
- Канал работает как встроенная линия промывки
- Поток направлен в камеру в целом, а не на пару трения

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горизонтальные насосы, чаще стандарта ANSI
- Вязкие среды, которые густеют, застывают или полимеризуются при охлаждении

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Расход через канал должен отводить тепло трения уплотнения
- Не подходит для загрязнённых сред: канал забивается
- Не применяется на вертикальных насосах

СРЕДА

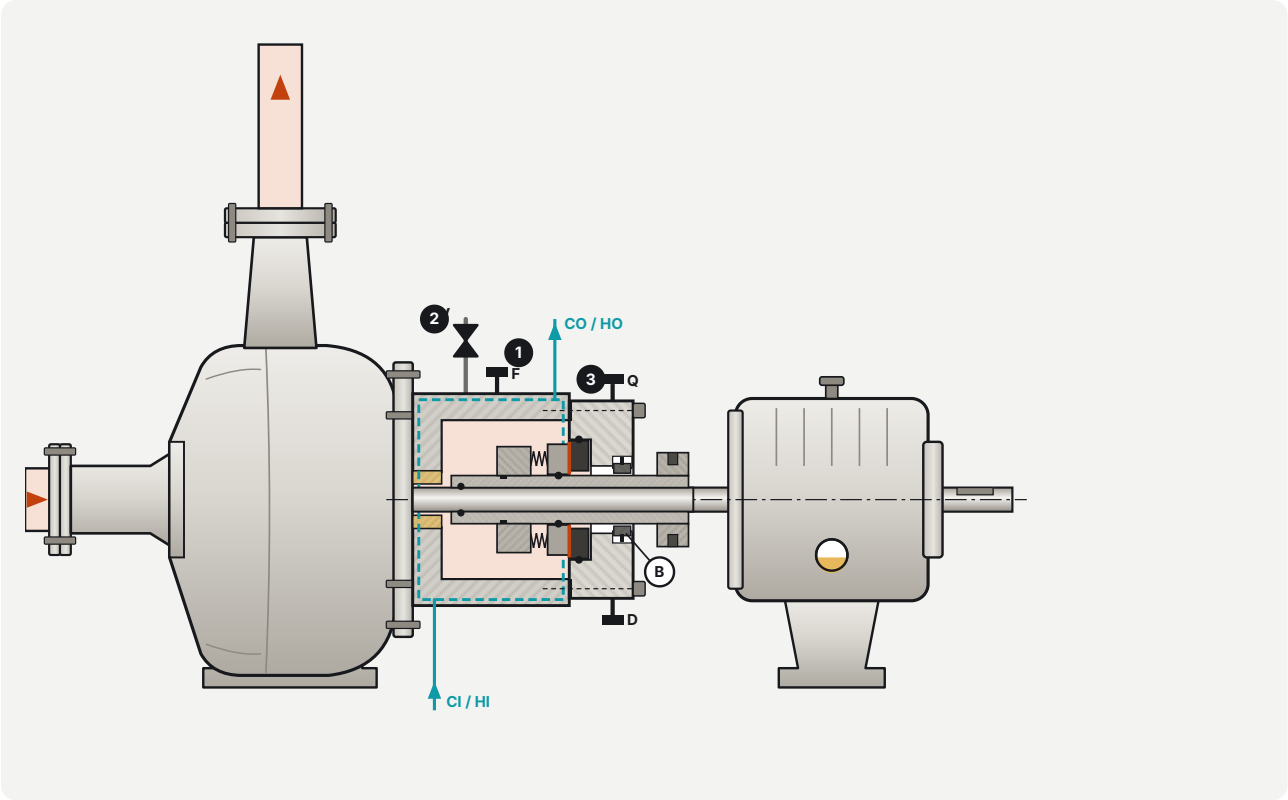
- Высоковязкие среды, склонные к застыванию при охлаждении

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FX, 2CW-CW, 3CW-FB возможны*: 1CW-FL, 2CW-CS, 3CW-BB, 3CW-FF, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

02 Тупиковая камера без циркуляции

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Штуцер промывки F заглушён, камера без циркуляции
2. Вентиляция V из верхней точки камеры (при необходимости)
3. Рубашка охлаждения / обогрева камеры: CI/CO или HI/HO (при необходимости)

Q, D Квенч и дренаж по плану атмосферной стороны

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Камера уплотнения не имеет протока: штуцеры промывки заглушены. При необходимости камера охлаждается или обогревается через рубашку.

ОСОБЕННОСТИ

- Обвязка по рабочей полости не нужна
- Рубашку можно питать водой или паром низкого давления
- Для горячих сред сочетается с паровым квенчем по плану 62

ПРИМЕНЕНИЕ

- Камеры большого диаметра, желательно с рубашкой
- Тихоходные насосы
- Широко применяется в химической промышленности

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Тщательно проверить запас до кипения (PTM) в камере
- На горизонтальных насосах с цилиндрической камерой нужен воздушник в верхней точке (12 ч)
- Рубашку периодически чистить: при плохой воде она зарастает и перестаёт охлаждать

СРЕДА

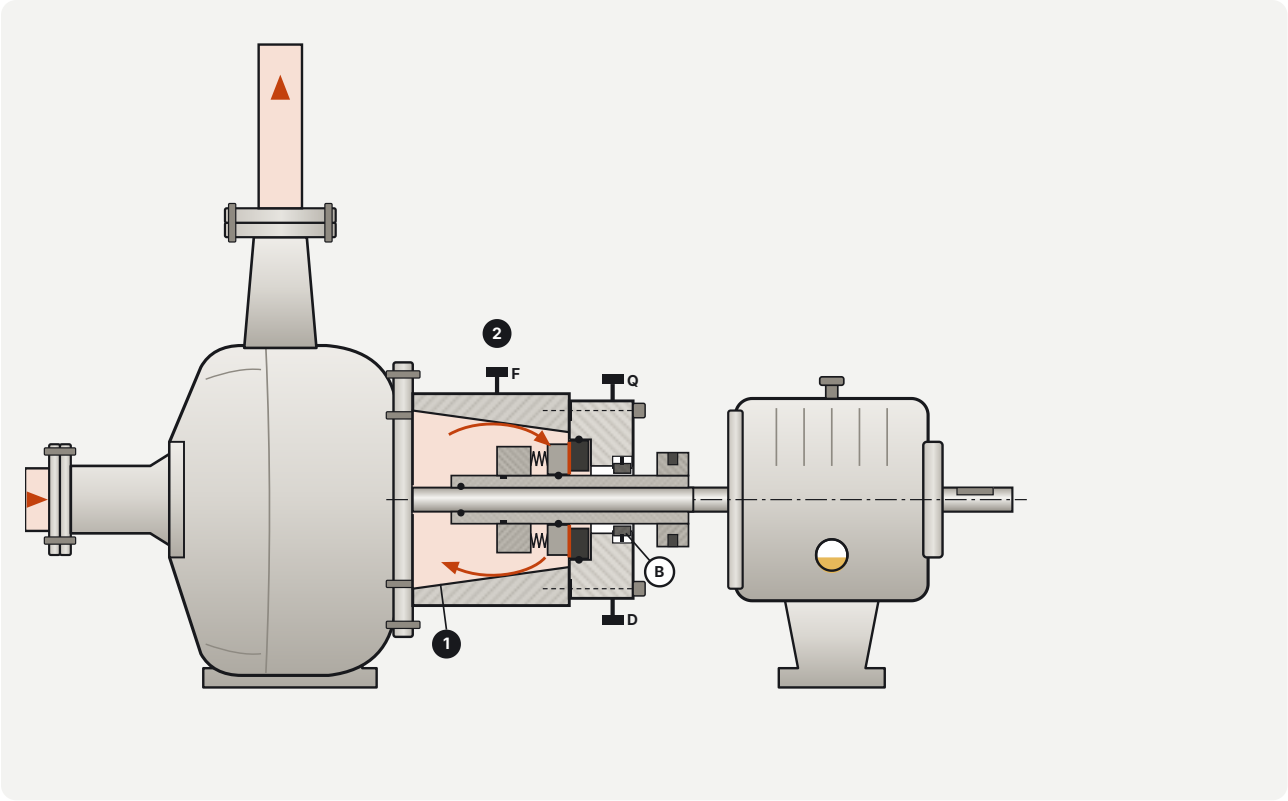
- Чистые среды с низкой температурой и высокой теплоёмкостью
- Среды с достаточным запасом до кипения

Расположение	Рабочая полость
Функция	Смазка пары трения средой из камеры
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 2NC-CS, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

03 Камера с конической расточкой

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Коническая расточка камеры, без дроссельной втулки горловины
2. Штуцер промывки F заглушён

Q, D Квенч и дренаж по плану атмосферной стороны

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Циркуляция между камерой и насосом создаётся самой формой камеры: коническая расточка без дроссельной втулки. Штуцеры промывки заглушены.

ОСОБЕННОСТИ

- Нет наружной обвязки
- Охлаждение и удаление воздуха зависят от геометрии камеры
- Твёрдые частицы не задерживаются в камере

ПРИМЕНЕНИЕ

- Насосы с конической камерой без втулки горловины
- Небольшое тепловыделение уплотнения
- Среды, из которых в цилиндрической камере оседал бы осадок

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Не применять с цилиндрическими камерами
- Осторожно при высоких температуре и давлении в камере
- Типично для насосов ANSI с уплотнениями категории 1

СРЕДА

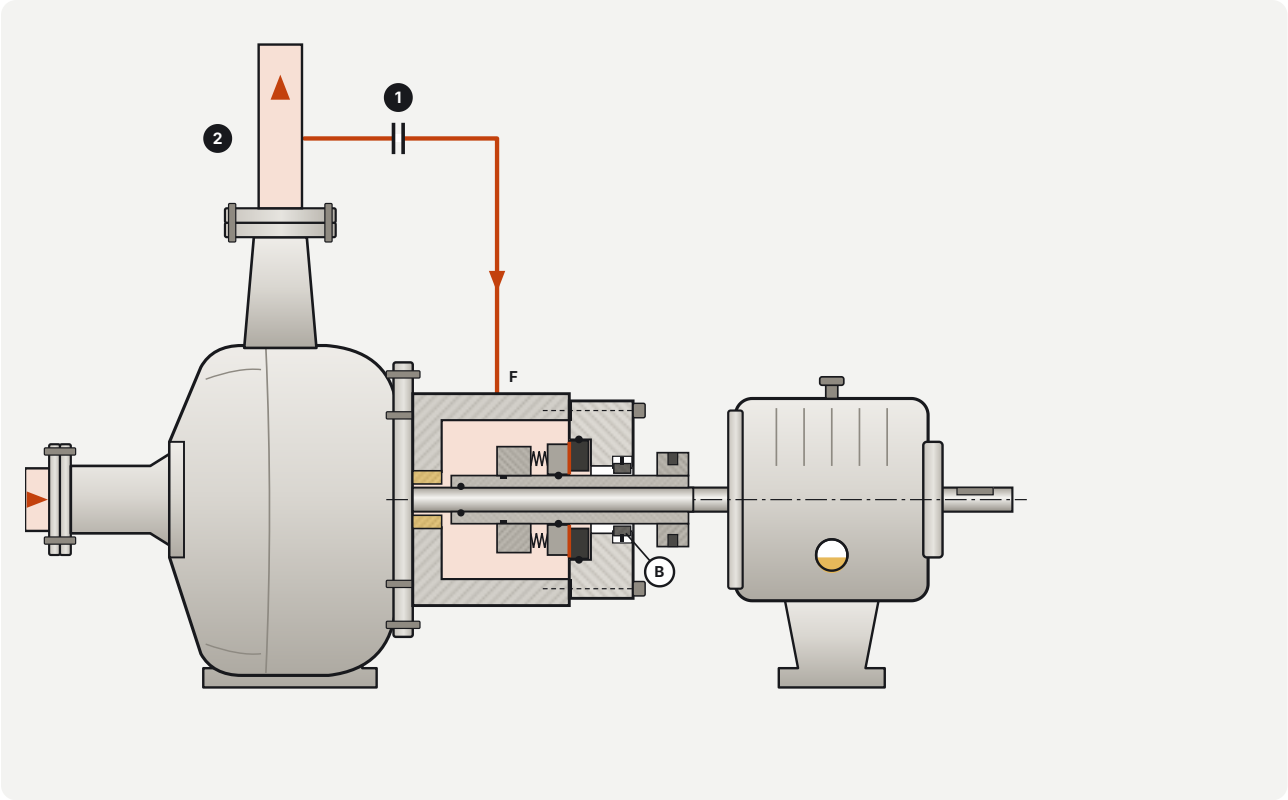
- Среды со взвешенными частицами
- Низкие температура и давление

Расположение	Рабочая полость
Функция	Смазка, удаление осадка из камеры
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 2NC-CS, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

11 Циркуляция с нагнетания через дроссельную шайбу

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Дроссельная шайба (отверстие не менее 3 мм)
2. Отбор с нагнетания насоса или из напорного трубопровода

F Штуцер промывки камеры уплотнения

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Часть жидкости отбирается с нагнетания насоса и через дроссельную шайбу подаётся в камеру уплотнения.

ОСОБЕННОСТИ

- Базовый план промывки для одинарных уплотнений
- Промывает камеру и удаляет из неё газ на горизонтальных насосах
- Поднимает давление в камере и запас до кипения
- Распределённый подвод по окружности улучшает охлаждение

ПРИМЕНЕНИЕ

- Большинство общих применений
- Не подходит при малом перепаде между нагнетанием и камерой

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Шайба не менее 3 мм; на высоконапорных насосах число и размер шайб рассчитывать
- Расход задают вместе шайба и зазор втулки горловины
- При малом перепаде давлений выбирать план 13
- Засорение шайбы выявляется по температуре трубы до и после неё

СРЕДА

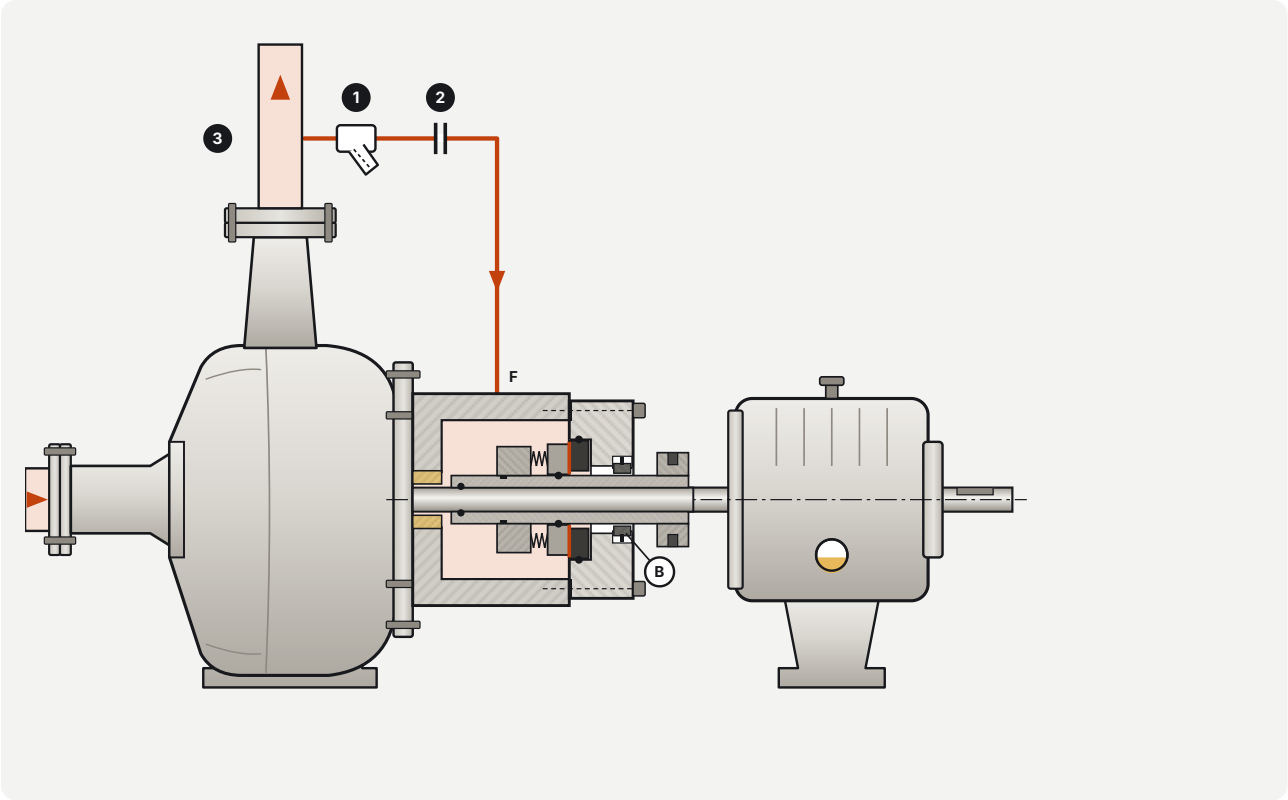
- Чистые, неполимеризующиеся среды умеренной температуры

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB возможны*: 3CW-FF, 3CW-BB, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

12 Циркуляция с нагнетания через фильтр и шайбу

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Y-образный сетчатый фильтр (всегда до шайбы)
2. Дроссельная шайба
3. Отбор с нагнетания насоса

F Штуцер промывки

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

То же, что план 11, но перед дроссельной шайбой установлен Y-образный сетчатый фильтр.

ОСОБЕННОСТИ

- Фильтр задерживает случайные твёрдые частицы
- Промывка и удаление газа на горизонтальных насосах
- Расход в камеру ограничен шайбой

ПРИМЕНЕНИЕ

- Слабо загрязнённые неполимеризующиеся среды невысокой температуры

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Фильтр всегда ставится до шайбы
- Забитый фильтр оставляет уплотнение без промывки, отсюда отказы
- Фильтр требует регулярного обслуживания
- Три года безотказной работы этот план не обеспечивает; лучше план 32 или двойное уплотнение под давлением

СРЕДА

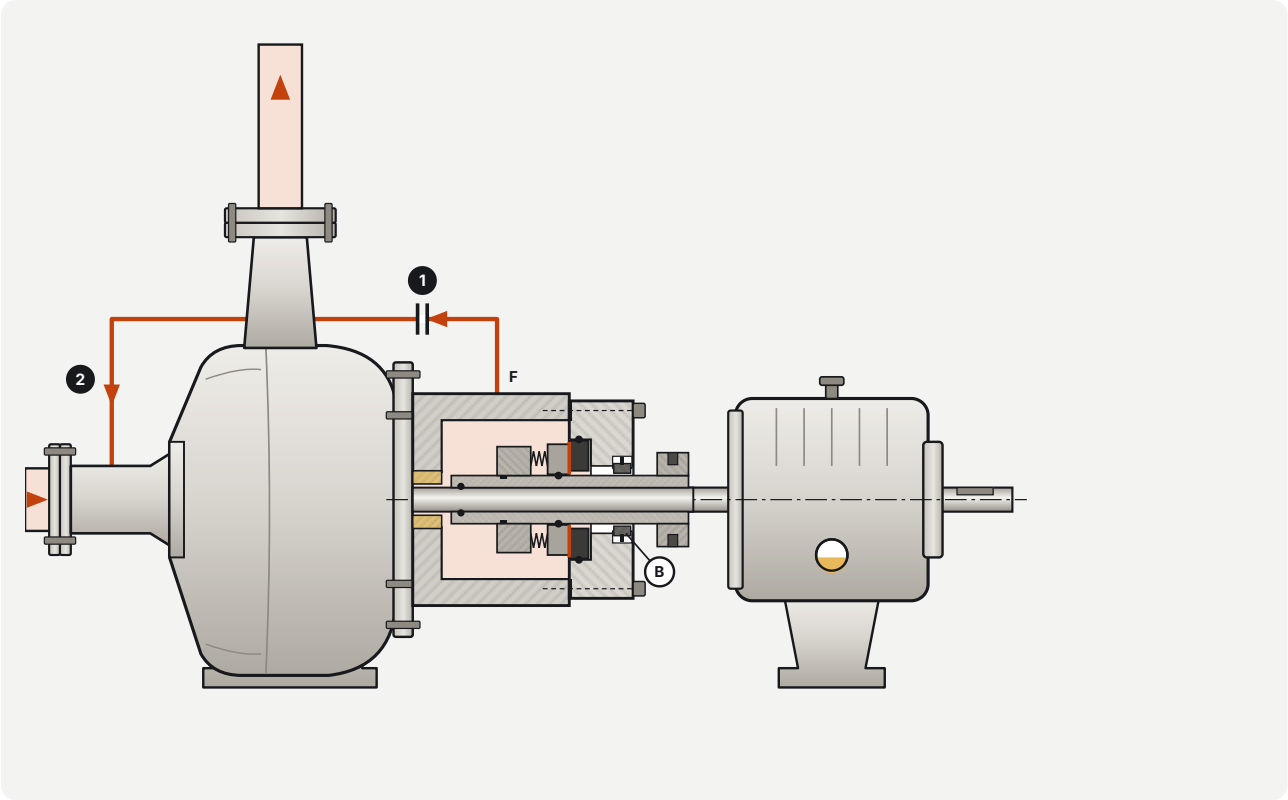
- Чистые неполимеризующиеся среды умеренной температуры

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB возможны*: 3CW-FF, 3CW-BB, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

13 Циркуляция из камеры на всас насоса

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1 Дроссельная шайба (отверстие не менее 3 мм)

2 Возврат на всас насоса или во всасывающий трубопровод

F Отвод из камеры уплотнения (верхняя точка)

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Жидкость отводится из камеры уплотнения через дроссельную шайбу на всас насоса или во всасывающий трубопровод.

ОСОБЕННОСТИ

- Камера вентилируется сама
- Снижает давление в камере
- Распределённый подвод для этого плана не нужен
- Сочетается с планом 11 (это план 14)

ПРИМЕНЕНИЕ

- Основной план для вертикальных насосов без разгрузочной втулки под камерой
- Высоконапорные горизонтальные насосы, где план 11 неприменим

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Шайба не менее 3 мм; шайбу и зазор втулки рассчитывать на нужный расход
- При малом перепаде между камерой и всасом применять план 11
- На вертикальном насосе обязателен воздушник в верхней точке камеры или фланца

СРЕДА

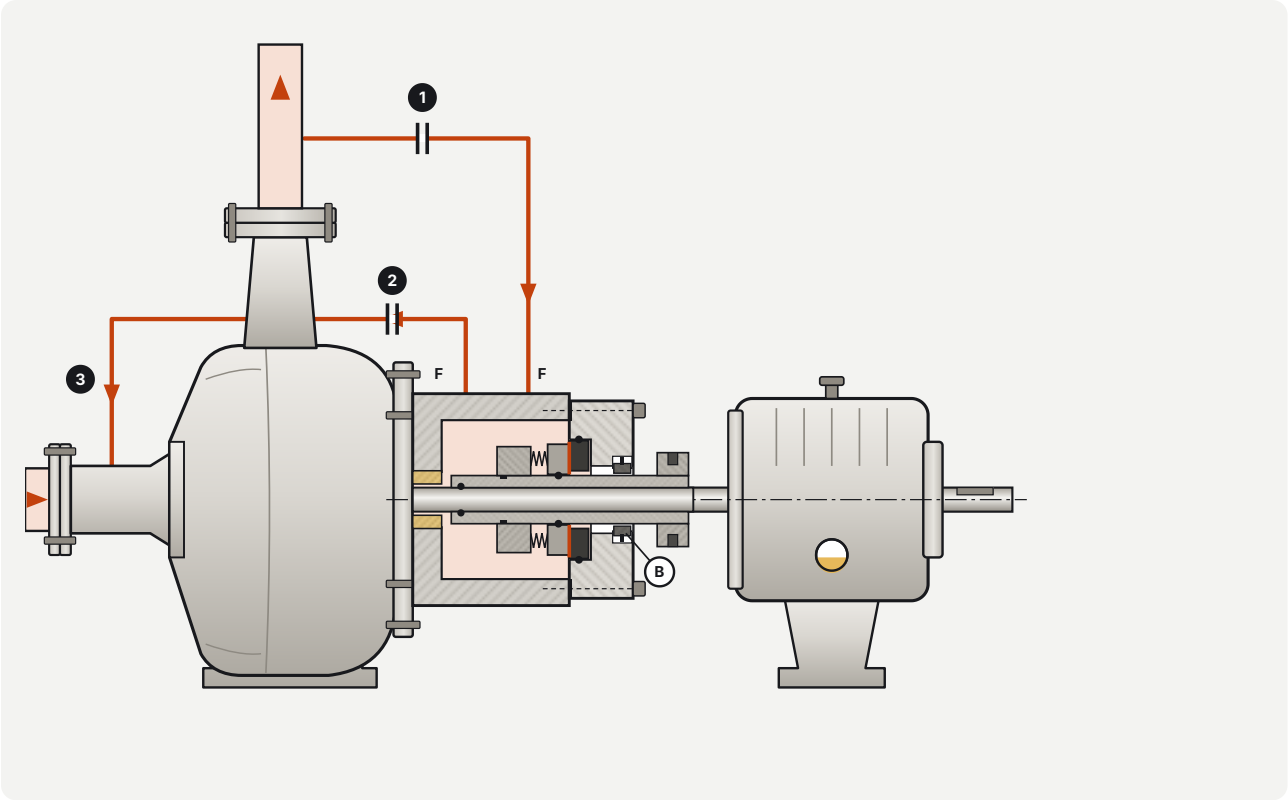
- Чистые неполимеризующиеся среды умеренной температуры
- Лёгкие углеводороды

Расположение	Рабочая полость
Функция	Смазка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB возможны*: 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

14 Комбинация планов 11 и 13

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Шайба линии подачи с нагнетания (как план 11)
2. Шайба линии отвода на всас (как план 13)
3. Возврат на всас насоса

F Два штуцера промывки: подача и отвод

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Холодная жидкость подаётся с нагнетания через шайбу (план 11), нагретая жидкость и лишнее давление отводятся из камеры на всас через вторую шайбу (план 13).

ОСОБЕННОСТИ

- Промывка и вентиляция камеры одновременно
- Поток направлен на пару трения
- Запас до кипения задаётся независимо от втулки горловины

ПРИМЕНЕНИЕ

- Как правило, вертикальные насосы

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Обе шайбы не менее 3 мм, размеры рассчитывать
- Проток через камеру должен отводить тепло и держать давление
- При малом перепаде между камерой и всасом выбирать план 13
- На вертикальном насосе нужен воздушник в верхней точке

СРЕДА

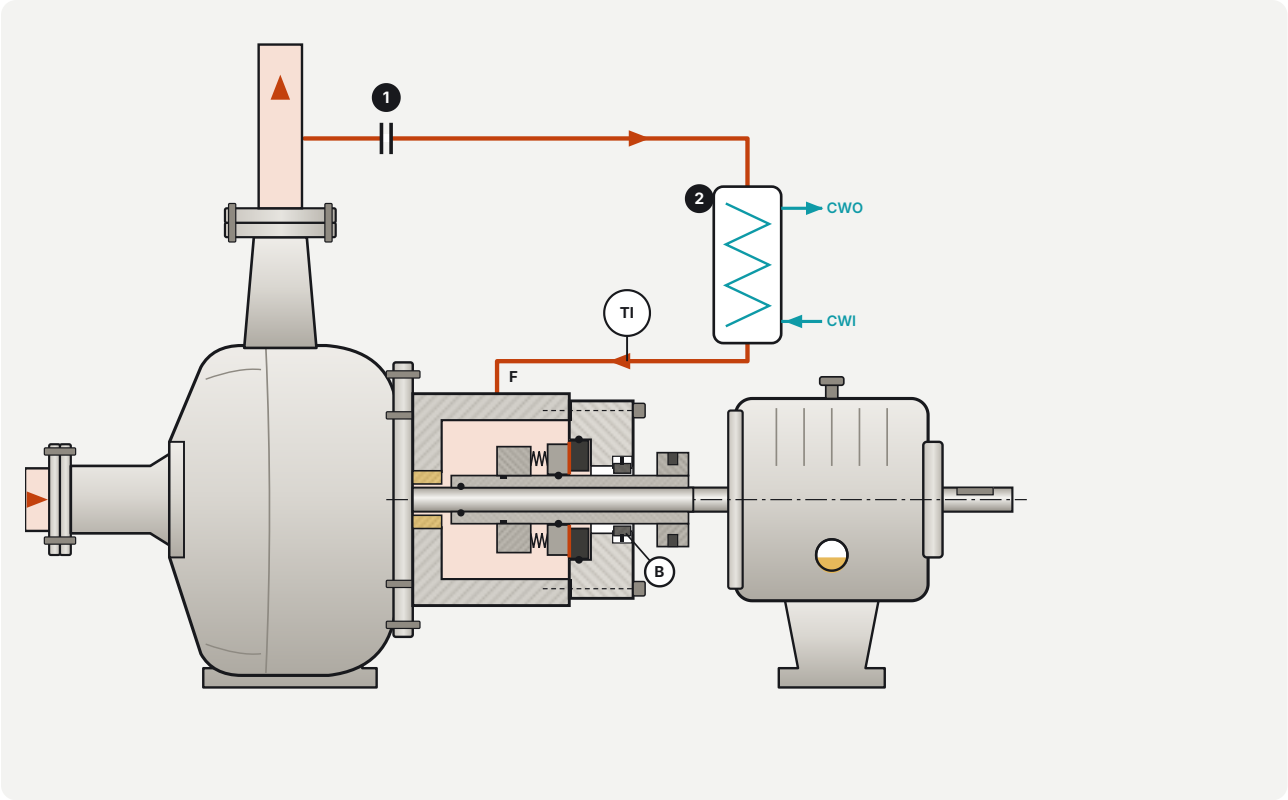
- Чистые неполимеризующиеся среды умеренной температуры
- Лёгкие углеводороды

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB возможны*: 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

21 Циркуляция с нагнетания через шайбу и холодильник

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1 Дроссельная шайба (не менее 3 мм)

2 Холодильник промывки (вода CWI/CWO)

TI Индикатор температуры после холодильника

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Жидкость с нагнетания проходит дроссельную шайбу и холодильник и охлаждённой поступает в камеру уплотнения.

ОСОБЕННОСТИ

- Охлаждённая промывка, камера вентилируется сама
- Увеличивает запас до кипения, снижает коксование
- Улучшает смазку у плохо смазывающих сред (горячая вода)
- Эффективнее с дроссельной втулкой малого зазора

ПРИМЕНЕНИЕ

- Среды с малым запасом до кипения в камере
- Горячие чистые среды, ориентировочно до 175 °C

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Шайба не менее 3 мм
- Холодильник нагружен сильно, водяная сторона склонна к зарастанию
- Расход энергии выше, чем у плана 23: жидкость постоянно перекачивается
- При росте вязкости возможно забивание по стороне среды

СРЕДА

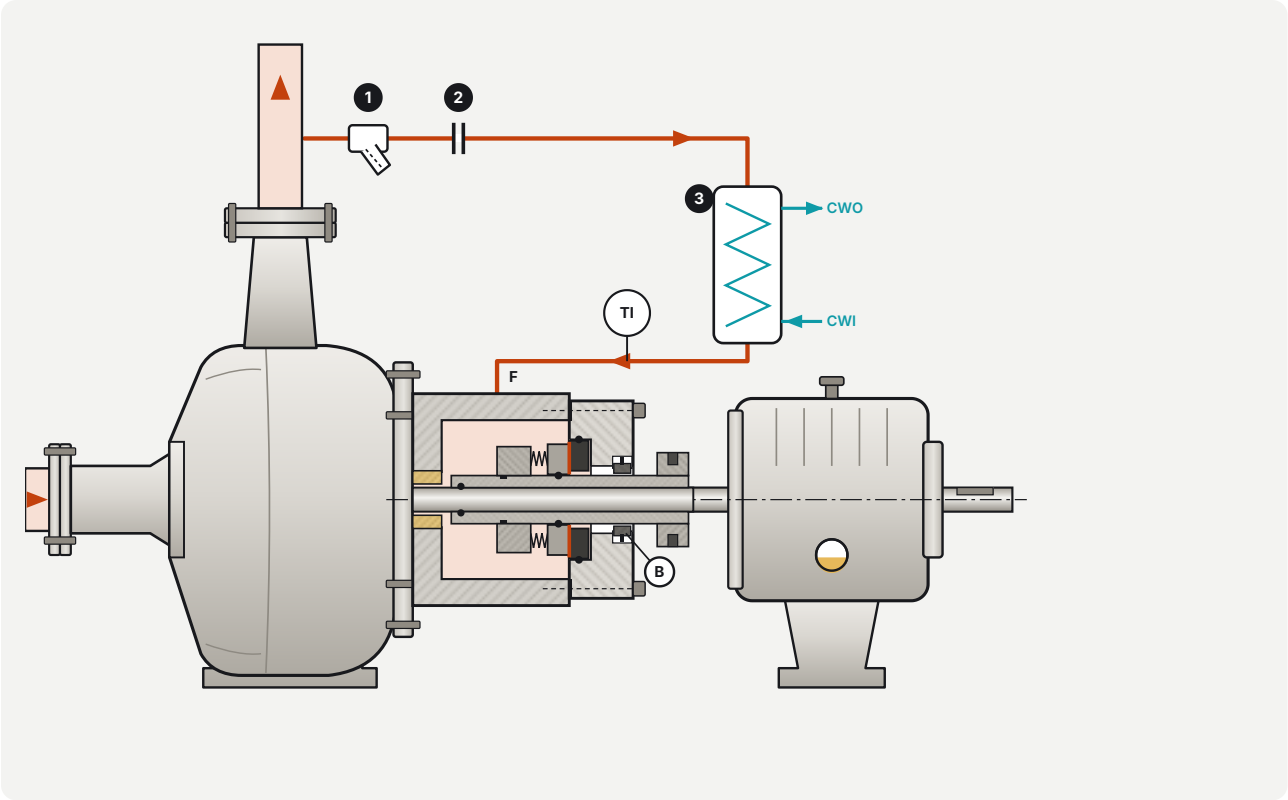
- Среды вблизи точки кипения
- Горячие неполимеризующиеся чистые среды
- Плохо смазывающие среды

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB возможны*: 3CW-BB, 3CW-FF, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

22 Циркуляция через фильтр, шайбу и холодильник

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Y-образный сетчатый фильтр
2. Дроссельная шайба
3. Холодильник промывки

TI Индикатор температуры

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

То же, что план 21, с Y-образным сетчатым фильтром перед шайбой.

ОСОБЕННОСТИ

- Фильтр задерживает случайные частицы
- Охлаждённая промывка и вентиляция камеры
- Увеличивает запас до кипения

ПРИМЕНЕНИЕ

- Слабо загрязнённые неполимеризующиеся горячие среды

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Фильтр ставится до шайбы; забитый фильтр приводит к отказу уплотнения
- Шайба не менее 3 мм
- Холодильник нагружен сильно, водяная сторона зарастает
- Трёхлетний ресурс не обеспечивает; рекомендуются план 32 или двойное уплотнение под давлением

СРЕДА

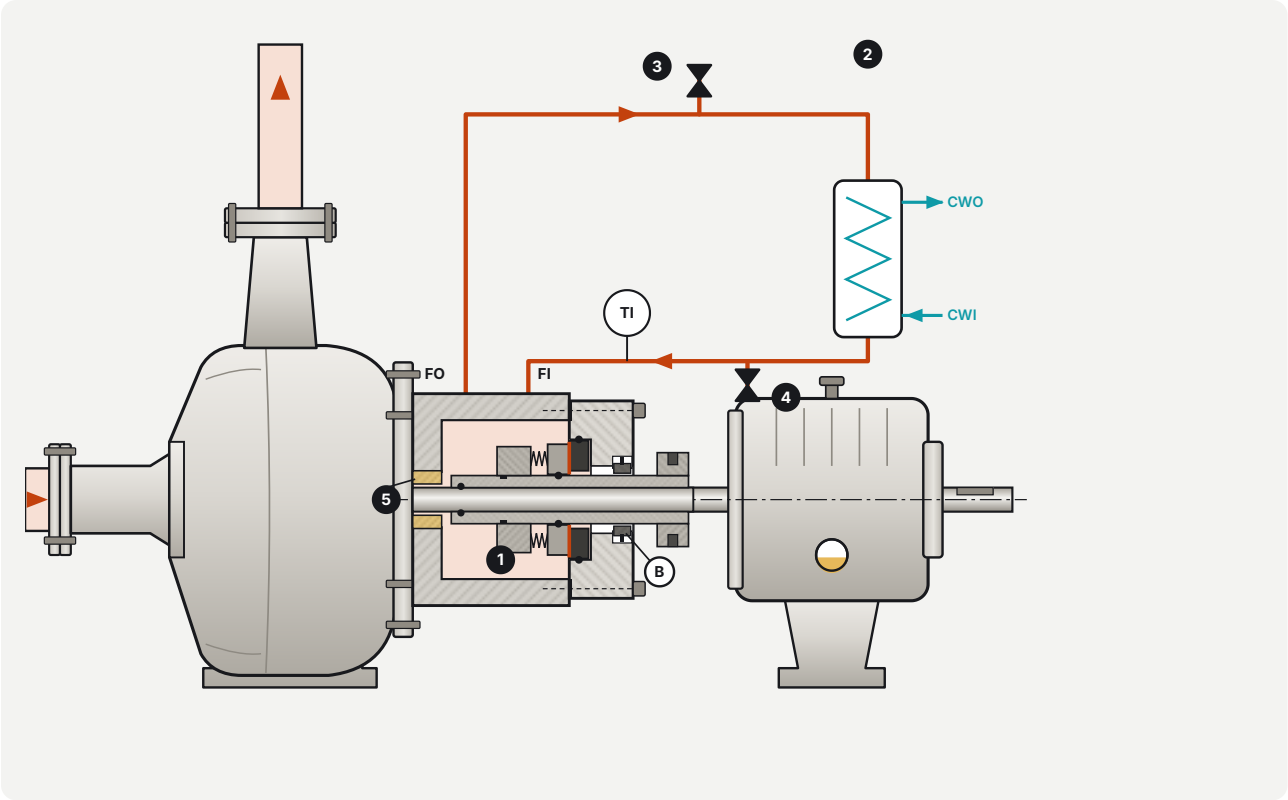
- Горячие среды с небольшим количеством взвеси
- Среды вблизи точки кипения

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB возможны*: 3CW-BB, 3CW-FF, 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

23 Замкнутый контур через холодильник

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Циркуляционное (насосное) кольцо уплотнения
2. Холодильник, выше оси насоса (ориент. на 500 мм)
3. Воздушник в верхней точке (нормально закрыт)
4. Дренаж в нижней точке (нормально закрыт)
5. Дроссельная втулка горловины обязательна

FO / FI Выход из камеры и возврат в камеру; TI: температура

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Насосное кольцо уплотнения прокачивает жидкость из камеры через холодильник и обратно в камеру. Камера отделена от проточной части дроссельной втулкой малого зазора.

ОСОБЕННОСТИ

- Охлаждается только объём камеры, поэтому холодильник меньше и эффективнее, чем в плане 21
- Уплотнение работает при стабильно низкой температуре
- Повышает запас до кипения
- На остановленном насосе работает термосифон

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горячие углеводороды, питательная вода котлов
- Горячая вода выше 80 °C
- Случаи, когда поднять давление в камере нельзя

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Втулка малого зазора обязательна
- Холодильник выше оси насоса примерно на 500 мм
- Трубы плавные, с постоянным подъёмом, без резких отводов 90°
- Выход из камеры в верхней половине фланца; перед пуском удалить воздух
- Для сред с высокой температурой застывания охлаждать паром, а не водой

СРЕДА

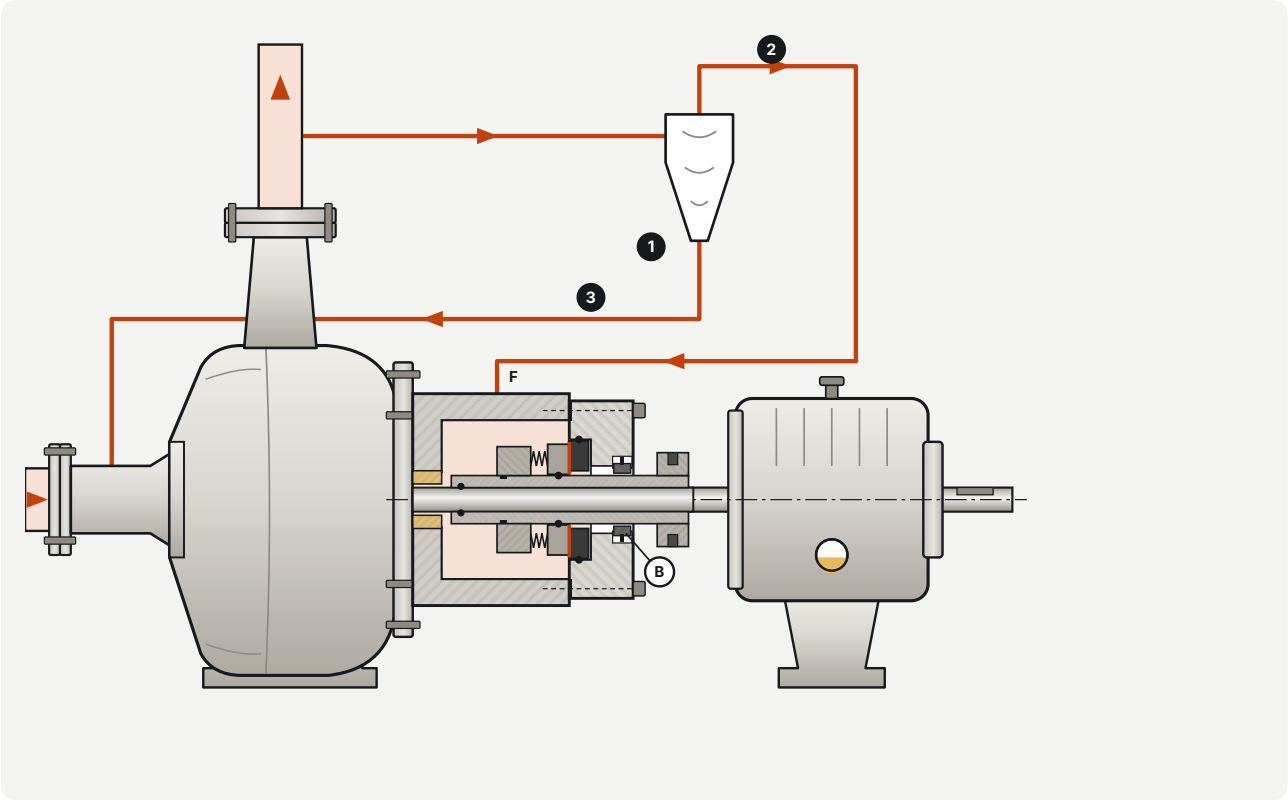
- Горячие чистые неполимеризующиеся среды
- Среды вблизи точки кипения

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB

ПЛАН

31 Циркуляция через циклонный сепаратор

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Циклонный сепаратор
2. Очищенная жидкость в камеру уплотнения
3. Жидкость с твёрдыми частицами на всас насоса

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Жидкость с нагнетания проходит циклонный сепаратор. Очищенная часть идёт в камеру уплотнения, часть с твёрдыми частицами возвращается на всас.

ОСОБЕННОСТИ

- Вариант плана 11 с циклоном вместо шайбы
- Циклон задерживает почти все частицы
- Отделённые частицы возвращаются в поток насоса

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горизонтальные насосы на воде с песком
- Среды с тяжёлой взвесью

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Плотность частиц должна быть хотя бы вдвое выше плотности среды, иначе план 32
- Обязательна дроссельная втулка горловины
- Не для сильно загрязнённых сред
- Циклон изнашивается абразивом, нужен регулярный осмотр

СРЕДА

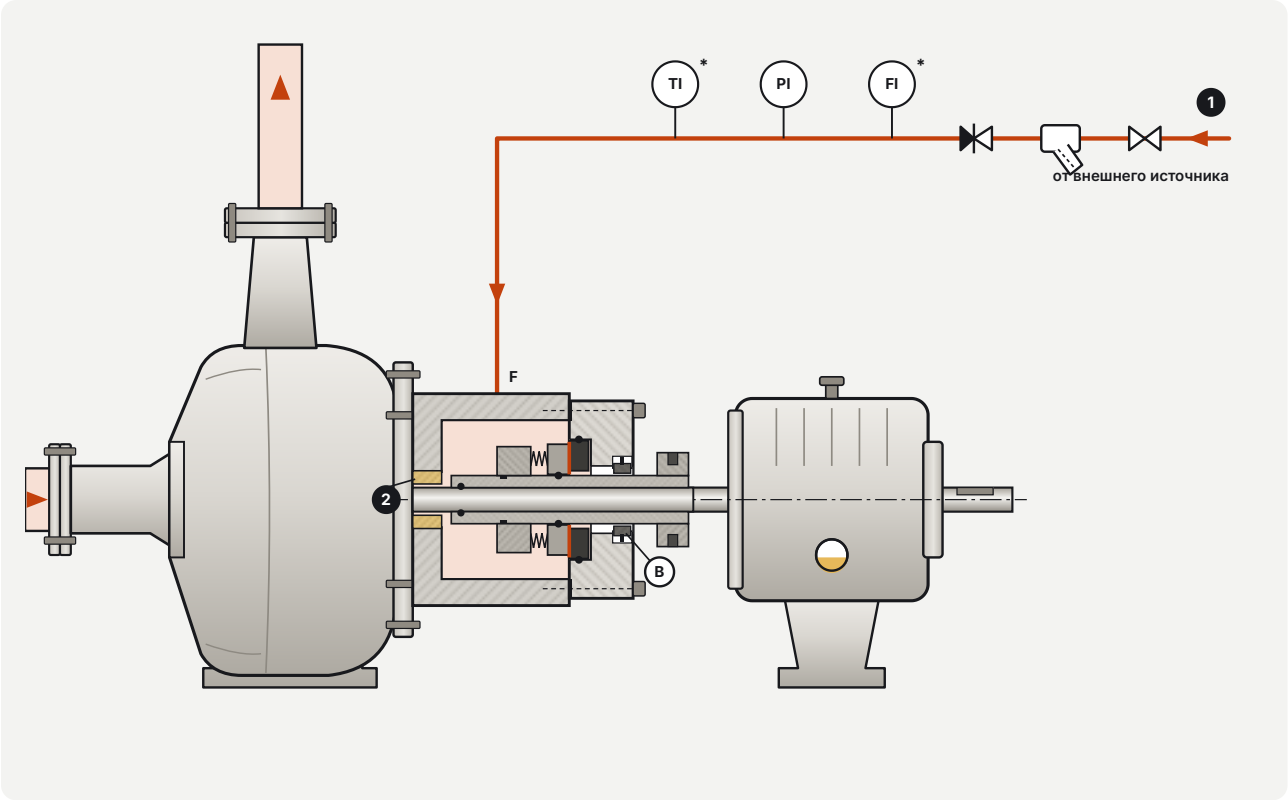
- Среды со взвешенными твёрдыми частицами

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF возможны*: 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

32 Промывка от внешнего источника

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1 Подача чистой жидкости от внешнего источника

2 Дроссельная втулка горловины с малым зазором

FI, TI Расходомер и термометр по требованию (*)

PI Манометр; запорная арматура, фильтр и обратный клапан

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

В камеру уплотнения подаётся чистая жидкость от внешнего источника. Втулка малого зазора держит в камере повышенное давление и отделяет её от перекачиваемой среды.

ОСОБЕННОСТИ

- При правильной эксплуатации лучший план для одинарного уплотнения и для внутреннего уплотнения двойной компоновки
- Пара трения работает в чистой жидкости

ПРИМЕНЕНИЕ

- Среды с твёрдыми частицами и загрязнениями, если допустимо разбавление
- Снижение вскипания или подсоса воздуха (вакуум)
- Горизонтальные и вертикальные насосы

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Промывочная жидкость совместима со средой и не испаряется в камере
- Подача включена всегда, в том числе при пуске и остановке
- Давление промывки выше давления в камере, как правило, не менее чем на 2 бар
- Учесть стоимость разбавления продукта

СРЕДА

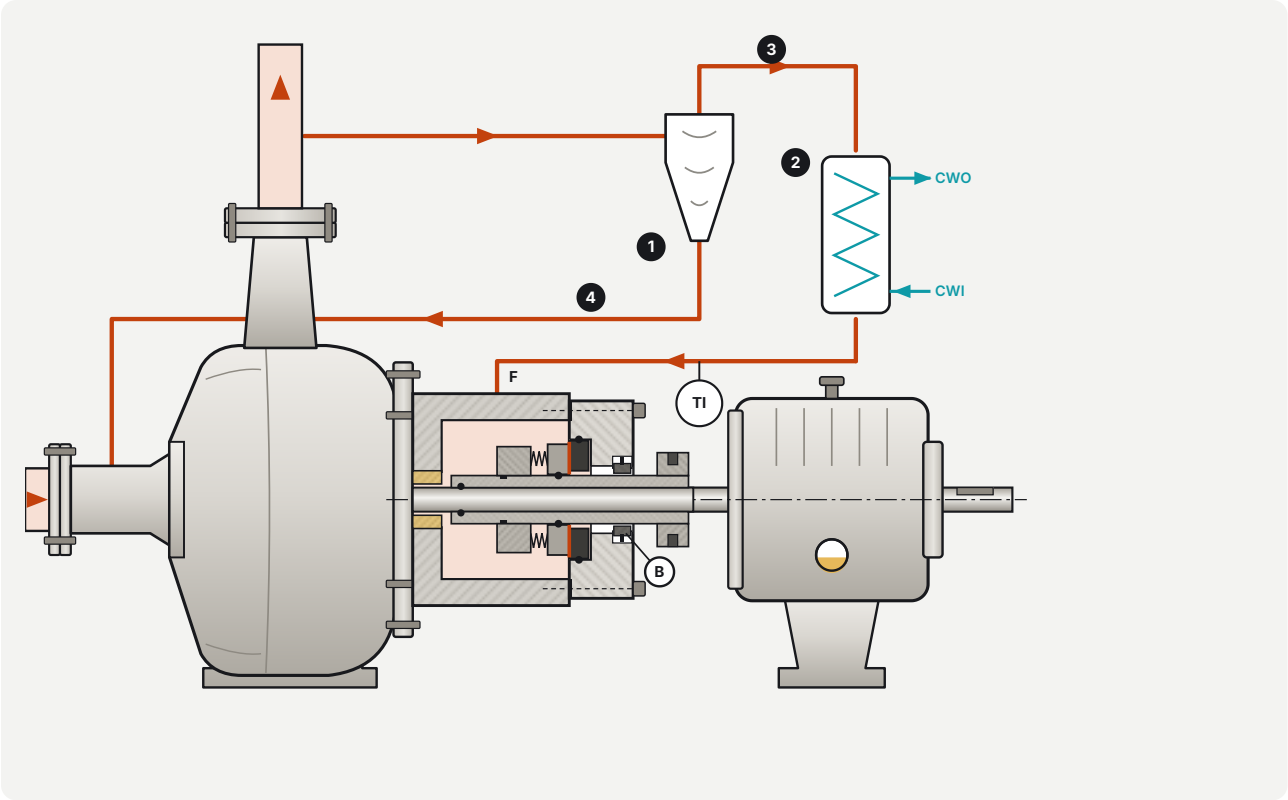
- Взвесь, плохая смазывающая способность, высокая температура
- Опасные среды в сочетании с другим планом

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF возможны*: 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

41 Циклонный сепаратор и холодильник

РАБОЧАЯ ПОЛОСТЬ



1. Циклонный сепаратор
2. Холодильник очищенной жидкости
3. Очищенная жидкость через холодильник в камеру
4. Жидкость с твёрдыми частицами на всас

TI Индикатор температуры

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

Жидкость с нагнетания очищается в циклоне, очищенная часть охлаждается и идёт в камеру уплотнения, часть с частицами возвращается на всас.

ОСОБЕННОСТИ

- Вариант плана 31 с холодильником
- Циклон задерживает почти все частицы
- Холодильник увеличивает запас до кипения

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горизонтальные насосы на горячих средах с тяжёлой взвесью
- Горячая вода с песком или окалиной

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Плотность частиц хотя бы вдвое выше плотности среды, иначе план 32
- Обязательна дроссельная втулка горловины
- Холодильник нагружен сильно, возможно зарастание
- Регулярно осматривать циклон на износ

СРЕДА

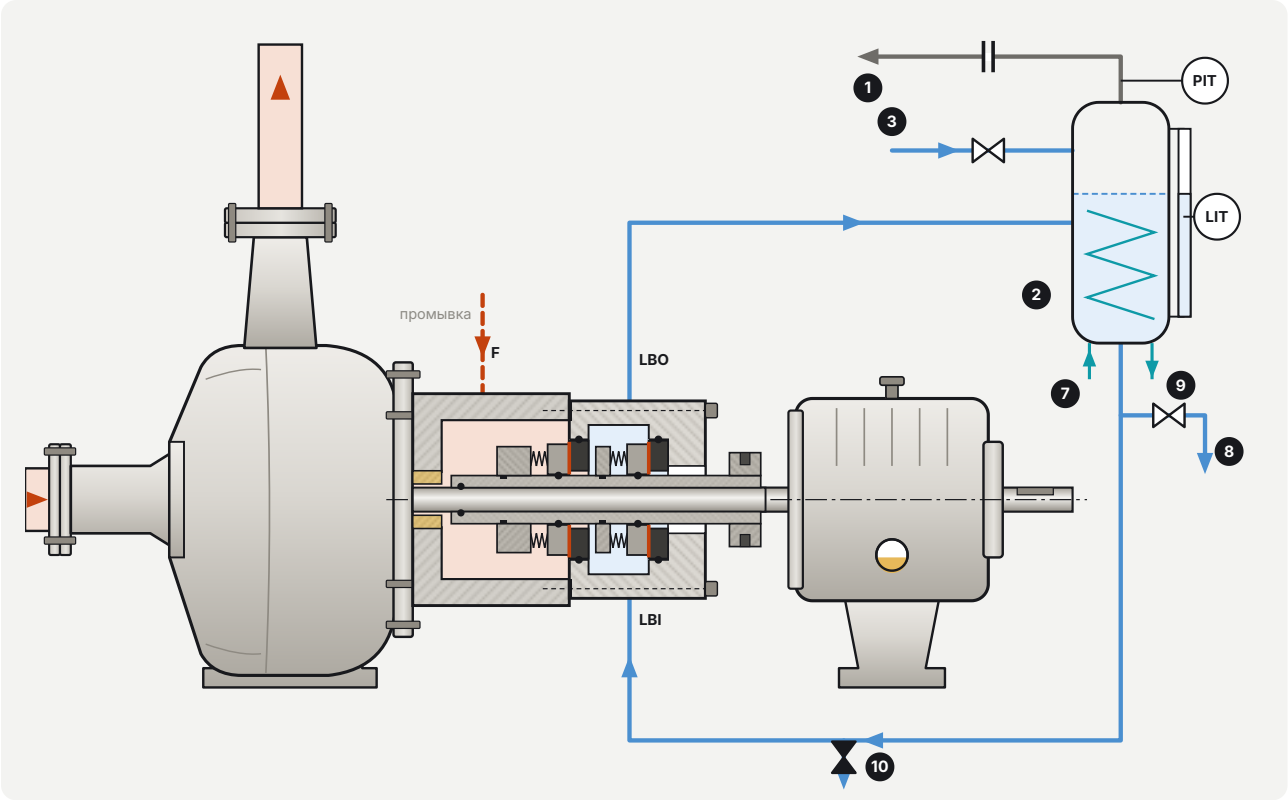
- Взвесь, плохая смазывающая способность
- Высокая температура, близость к кипению

Расположение	Рабочая полость
Функция	Промывка и охлаждение
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX, 2CW-CW, 2CW-CS, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF возможны*: 3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

52 Буферная жидкость, бачок без давления

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Сброс в систему сбора (факел), шайба создаёт подпор
2. Бачок буферной жидкости со змеевиком и смотровым стеклом
3. Подпитка буферной жидкостью
7. Охлаждающая вода, вход (9: выход)
8. Дренаж бачка
10. Дренаж буферной жидкости (нижняя точка)

PIT, LIT Давление и уровень с местной индикацией и выходом на сигнализацию

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Бачок питает буферной жидкостью внешнее уплотнение двойной компоновки 2. Давление буфера ниже давления в камере уплотнения. Бачок соединён с системой сбора (факелом).

ОСОБЕННОСТИ

- Смазывает и охлаждает внешнее (резервное) уплотнение
- Перекачиваемая среда не загрязняется буфером
- Среда не выходит прямо в атмосферу
- Циркуляцию создаёт насосное кольцо уплотнения, тепло снимает змеевик или внешний холодильник

ПРИМЕНЕНИЕ

- Легкоиспаряющиеся среды, лёгкие углеводороды
- Невскипающие среды, если попадание буфера в продукт недопустимо

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Давление буфера ниже давления в камере и не более 2,8 бар
- На линии сброса шайба для подпора; линия всегда открыта
- Рост давления или уровня говорит об утечке внутреннего уплотнения, падение уровня об утечке внешнего
- Разница температур подачи и возврата подтверждает циркуляцию
- Проверять состояние буферной жидкости и менять при необходимости

СРЕДА

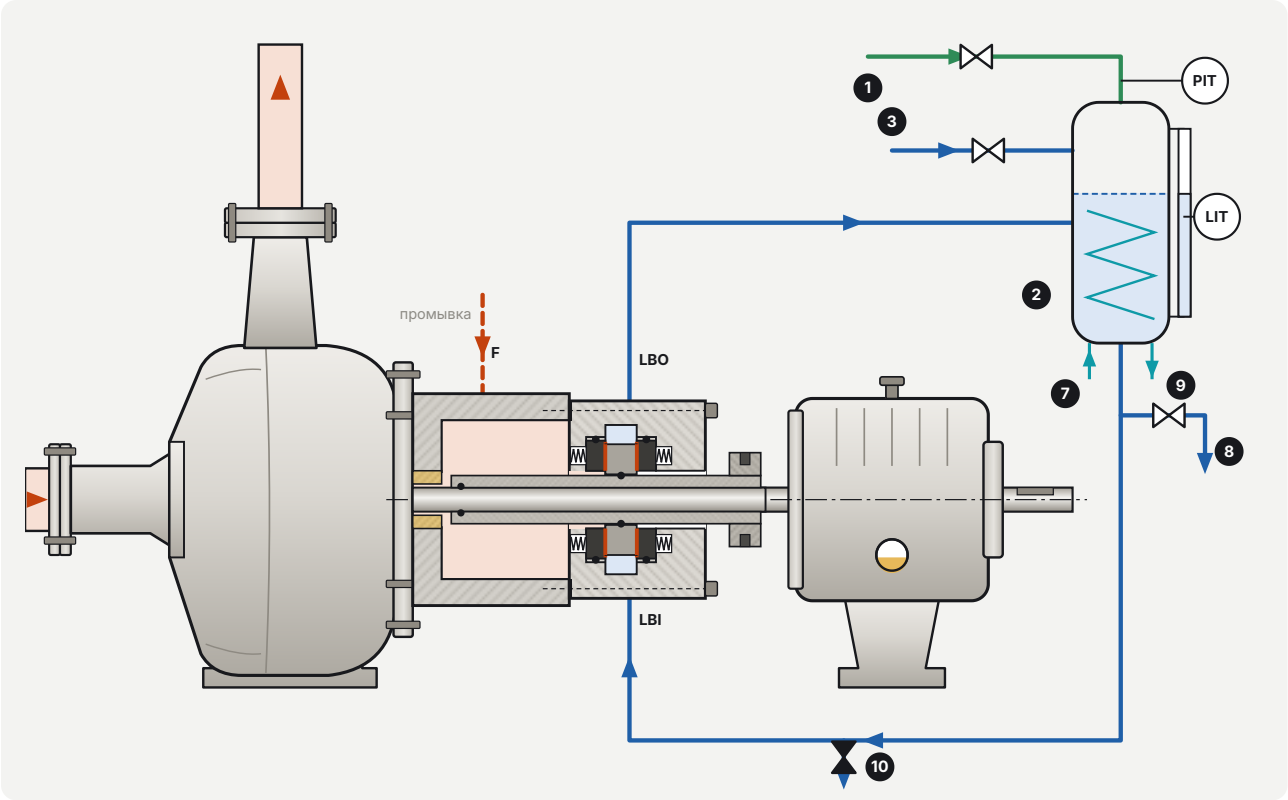
- Летучие, вскипающие среды
- Чистые неполимеризующиеся
- Опасные при выходе в атмосферу

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Буферная система: смазка внешнего уплотнения, охлаждение обоих
Конфигурации	2CW-CW

ПЛАН

53A Затворная жидкость, бачок под давлением азота

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Подвод азота от внешнего источника давления
2. Бачок затворной жидкости со змеевиком и смотровым стеклом
3. Подпитка затворной жидкостью
7. Охлаждающая вода, вход (9: выход)
8. Дренаж бачка
10. Дренаж затворной жидкости (нижняя точка)

PIT, LIT Давление и уровень с местной индикацией

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Бачок под давлением азота питает затворной жидкостью двойное уплотнение компоновки 3. Давление затвора выше давления в камере.

ОСОБЕННОСТИ

- Среда не выходит в атмосферу, пока есть давление в бачке
- Нужен постоянный источник азота
- Затворная жидкость в малом количестве уходит в продукт
- Циркуляция от насосного кольца, охлаждение змеевиком или внешним холодильником

ПРИМЕНЕНИЕ

- Если допустимо разбавление продукта
- Среды, непригодные для смазки внутренней пары
- Давление затвора примерно до 16 бар

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Давление затвора выше давления в камере не менее чем на 1,4 бар
- Давление источника выше требуемого давления затвора
- Перед пуском удалить воздух, далее воздушник закрыт
- Падение уровня означает утечку одного из уплотнений
- Выше 16 бар применять планы 53B, 53C или 54

СРЕДА

- Взвесь, полимеризующиеся и загрязнённые среды
- Плохая смазывающая способность, опасные среды, близость к кипению

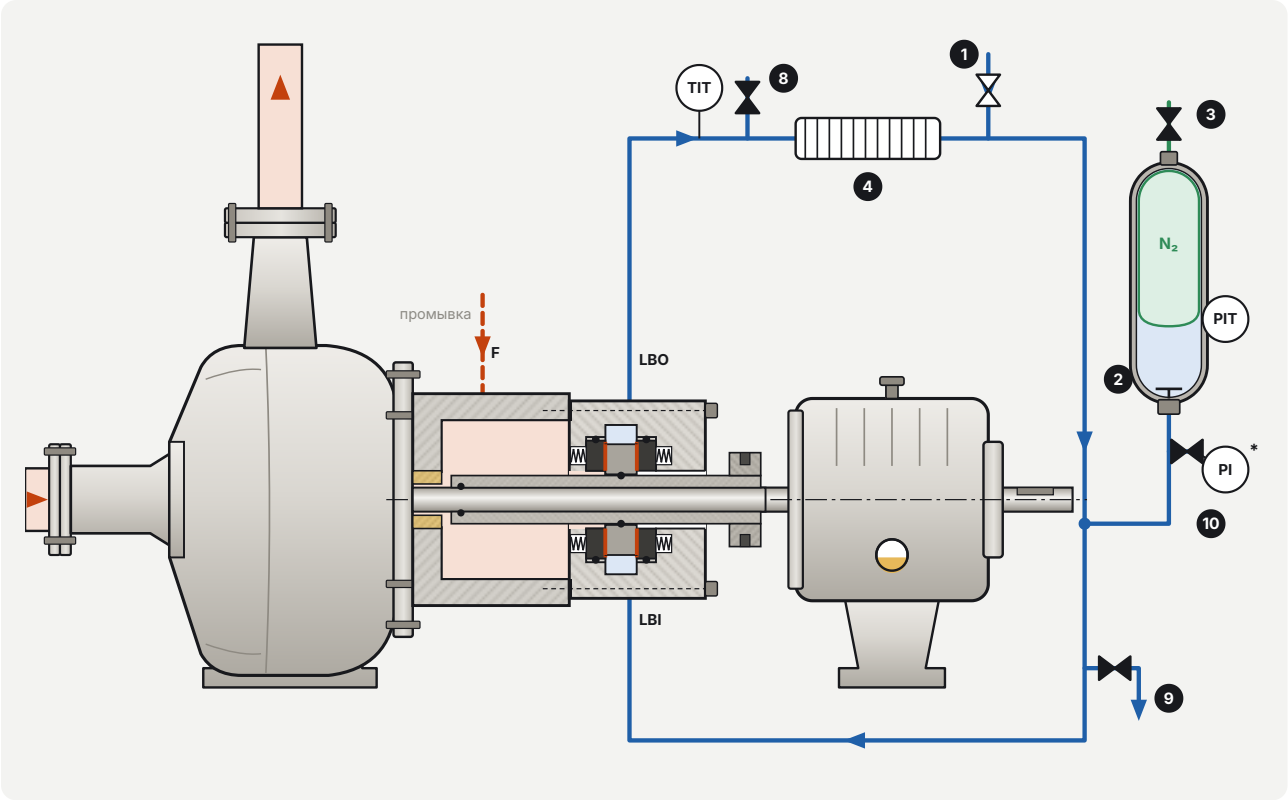
Расположение	Между уплотнениями
Функция	Затворная система: смазка и охлаждение обоих уплотнений
Конфигурации	3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

53B

Затворная жидкость, баллонный аккумулятор

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Подпитка затворной жидкостью
2. Баллонный гидроаккумулятор (азот в баллоне)
3. Штуцер зарядки баллона азотом
4. Холодильник (воздушный оребрённый или водяной)
8. Воздушник
9. Дренаж
10. Вентиль и PI для проверки целостности баллона (*)

PIT, TIT Давление и температура с местной индикацией

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Давление в контуре затворной жидкости создаёт баллонный гидроаккумулятор. Азот отделён от жидкости баллоном и в неё не растворяется.

ОСОБЕННОСТИ

- Автономная система, постоянный азот не нужен
- Азот не смешивается с затворной жидкостью
- Тепло отводит воздушный или водяной холодильник
- Циркуляция от насосного кольца уплотнения

ПРИМЕНЕНИЕ

- Если допустимо разбавление продукта
- Нет надёжного источника азота нужного давления
- Давление затвора выше 16 бар

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Давление зарядки баллона брать по табличке аккумулятора с учётом рабочей температуры
- Давление затвора выше давления в камере не менее чем на 1,4 бар
- Объём жидкости мал, отвод тепла зависит от холодильника
- Перед пуском удалить воздух, далее воздушник закрыт

СРЕДА

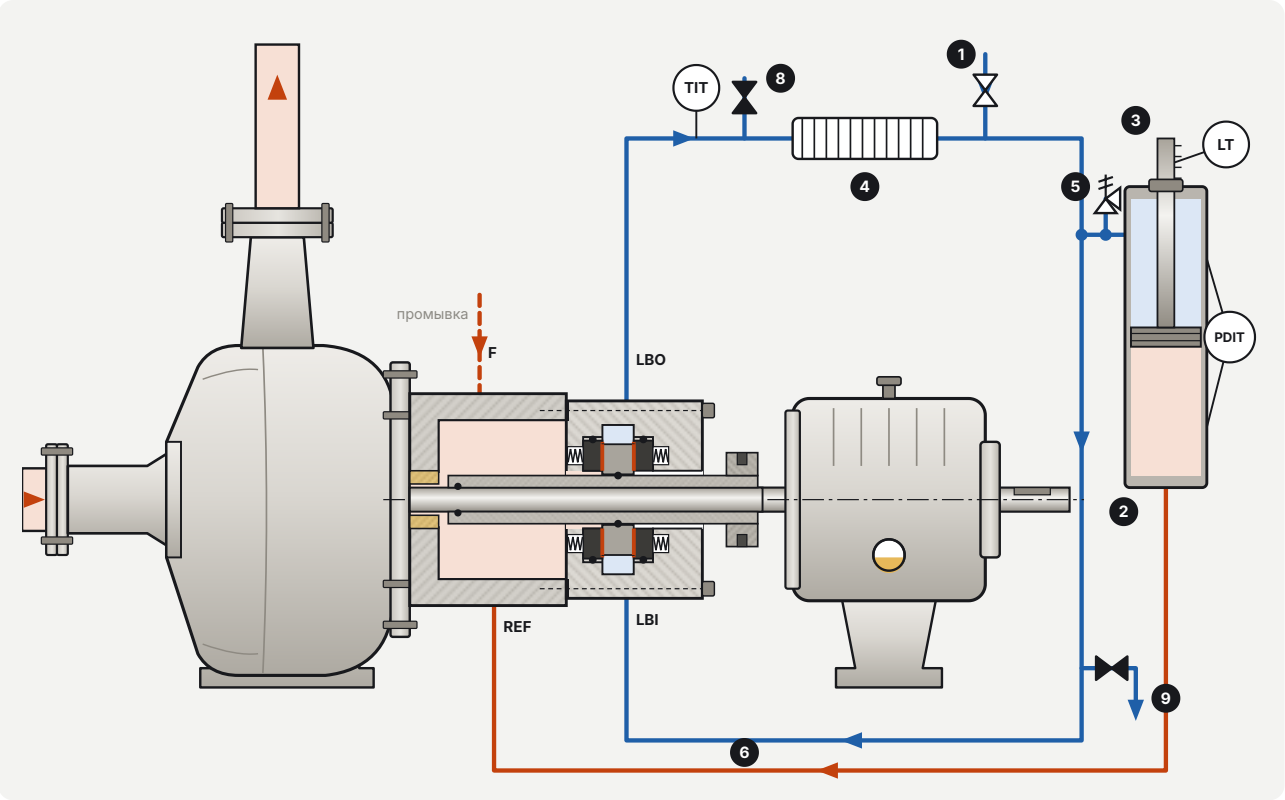
- Взвесь, полимеризующиеся и загрязнённые среды
- Опасные среды, близость к кипению

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Затворная система: смазка и охлаждение обоих уплотнений
Конфигурации	3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

53C Затворная жидкость, поршневой мультипликатор

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Подпитка затворной жидкостью
2. Поршневой мультипликатор давления
3. Шток: указатель положения поршня (запас жидкости)
4. Холодильник (воздушный или водяной)
5. Предохранительный клапан PRV (*)
6. Опорная линия давления из камеры уплотнения
8. Воздушник
9. Дренаж

PDIT, LT Перепад давления затвор/камера и положение поршня

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Поршневой мультипликатор повышает давление из камеры уплотнения в заданном отношении и передаёт его затворной жидкости. Давление затвора следует за давлением в камере.

ОСОБЕННОСТИ

- Давление из камеры действует на полную площадь поршня, затворная жидкость на кольцевую площадь со стороны штока
- Перепад на внутреннем уплотнении сохраняется при любом давлении в камере
- Внешний источник давления не нужен
- Охлаждение воздушным или водяным холодильником, циркуляция от насосного кольца

ПРИМЕНЕНИЕ

- Переменное давление в камере уплотнения
- Нет надёжного источника азота
- Соотношение площадей: 4...10 бар 1:1,5; 10...22 бар 1:1,2; 22...40 бар 1:1,1

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Опорная линия из камеры не должна забиваться, при необходимости её обогревают
- Давление затвора выше давления в камере не менее чем на 1,4 бар
- Материалы мультипликатора совместимы со средой
- Ниже 4 бар и выше 40 бар выполняется отдельный расчёт

СРЕДА

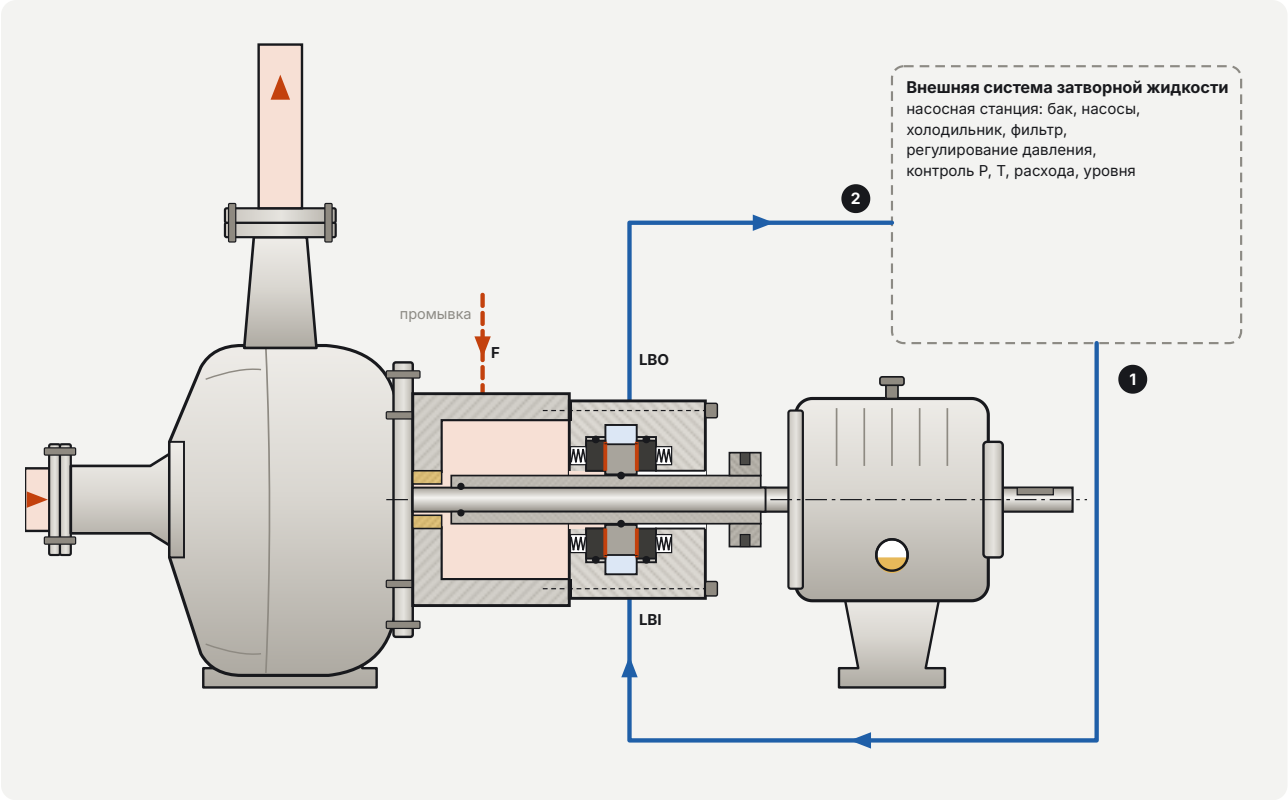
- Чистые неполимеризующиеся среды; опасные среды, близость к кипению

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Затворная система: смазка и охлаждение обоих уплотнений
Конфигурации	3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

54 Внешняя система затворной жидкости

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Подача затворной жидкости от внешней системы
2. Возврат во внешнюю систему

F Давление затвора выше давления в камере не менее чем на 1,4 бар

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Затворная жидкость под давлением подаётся от внешней насосной станции и возвращается в неё.

ОСОБЕННОСТИ

- При правильном проектировании самый надёжный из планов с давлением затвора
- Циркуляция и охлаждение сохраняются на резервном насосе
- Большой расход и лучший отвод тепла, чем у 53A/B/C
- Одна станция может обслуживать несколько уплотнений

ПРИМЕНЕНИЕ

- Большое тепловыделение, высокие давление или температура
- Нет постоянного источника давления для плана 53A

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Давление затвора выше давления в камере не менее чем на 1,4 бар
- При потере давления среда может попасть во всю систему
- Фильтры станции проверять на засорение
- Система требует инженерного расчёта под задачу

СРЕДА

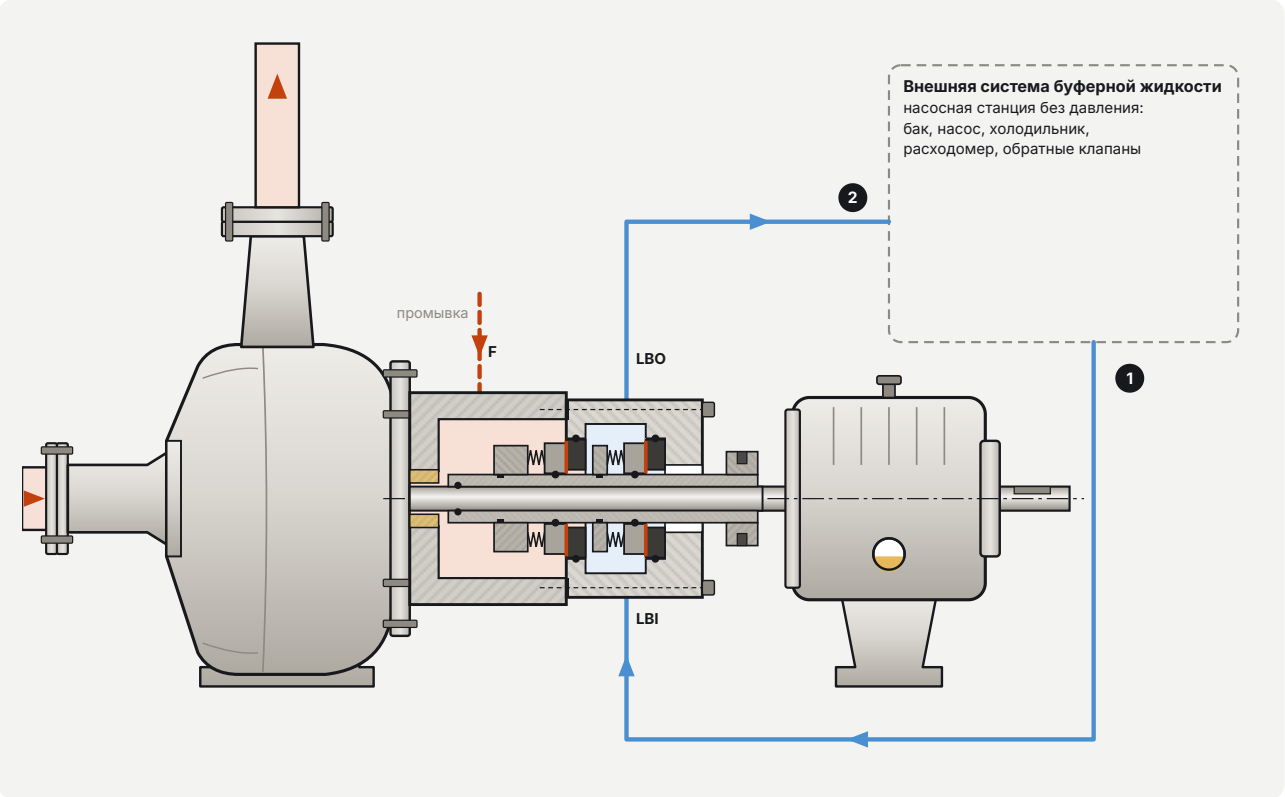
- Взвесь, полимеризующиеся и загрязнённые среды
- Горячие и опасные среды

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Затворная система: смазка и охлаждение обоих уплотнений
Конфигурации	3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

55 Внешняя система буферной жидкости

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Подача буферной жидкости от внешней системы
2. Возврат во внешнюю систему

F Давление буфера ниже давления в камере и не более 2,8 бар

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Буферная жидкость без давления подаётся от внешней станции к внешнему уплотнению компоновки 2 и возвращается в неё.

ОСОБЕННОСТИ

- Смазывает и охлаждает резервное уплотнение
- Продукт не загрязняется, среда не выходит в атмосферу
- Циркуляция сохраняется на резервном насосе

ПРИМЕНЕНИЕ

- Легкоиспаряющиеся и невскипающие среды
- Если разбавление продукта недопустимо
- Одна станция на несколько уплотнений

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Давление буфера ниже давления в камере и не более 2,8 бар
- Расходомер на возврате: рост расхода говорит об утечке
- Обратные клапаны и редуцирование на линиях
- Система требует расчёта под задачу

СРЕДА

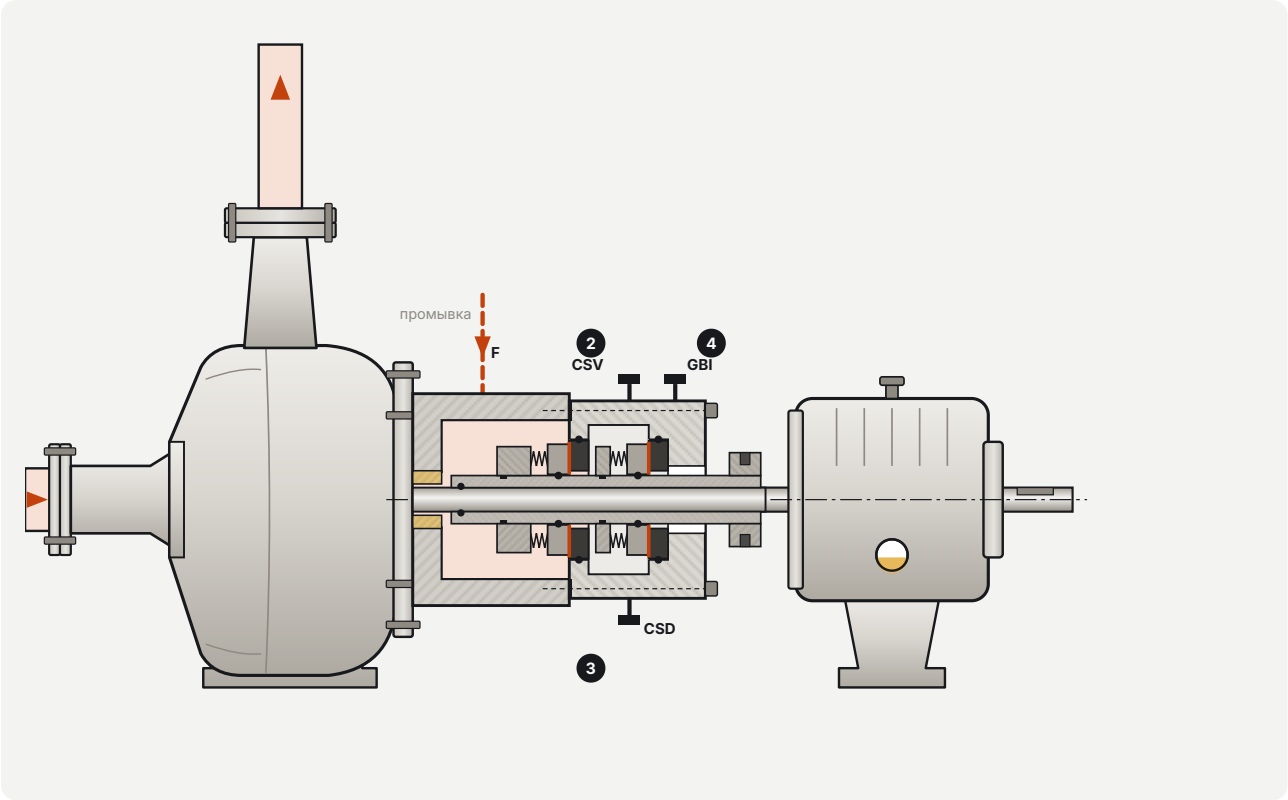
- Горячие, летучие, вскипающие среды
- Опасные при выходе в атмосферу

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Буферная система: промывка и охлаждение
Конфигурации	2CW-CW

ПЛАН

71 Резервные штуцеры страховочной камеры

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



2 CSV: отвод паров страховочной камеры, заглушён

3 CSD: дренаж страховочной камеры, заглушён

4 GBI: подвод буферного газа, заглушён

F Резерв для планов 72, 75, 76; заглушки только металлические

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Штуцеры CSV, CSD и GBI выполнены и заглушены для последующего подключения планов 72, 75 или 76.

ОСОБЕННОСТИ

- GBI используется при переходе на буферный газ (план 72)
- CSV подключается к отводу паров (план 76)
- CSD подключается к сбору конденсата (план 75)

ПРИМЕНЕНИЕ

- Вскипающие и невскипающие среды
- Контактные и бесконтактные страховочные уплотнения с запасом под 72/75/76

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Если планы 72, 75, 76 не подключены, штуцеры закрыть металлическими заглушками
- CSV в положении 12 ч, CSD в положении 6 ч

СРЕДА

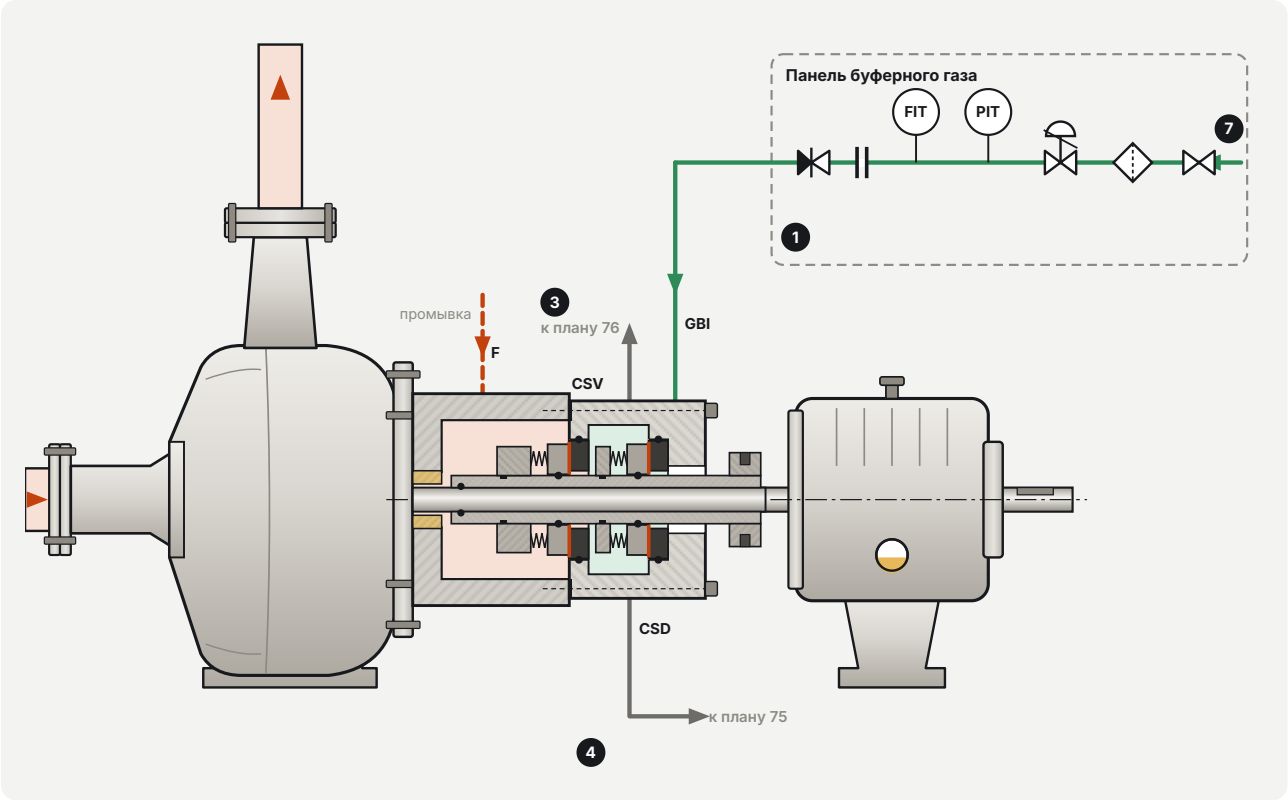
- Опасные среды
- Среды с высоким давлением паров
- Конденсирующиеся или испаряющиеся при атмосферных условиях

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Резерв
Конфигурации	2CW-CS, 2NC-CS

ПЛАН

72 Буферный газ для страховочного уплотнения

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Панель буферного газа: фильтр FIL, регулятор PCV, шайба, обратный клапан
3. CSV: отвод паров страховочной камеры
4. CSD: дренаж страховочной камеры
7. От источника азота

PIT, FIT Давление и расход газа с местной индикацией

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Азот низкого давления подаётся в страховочную камеру компоновки 2. Давление газа ниже давления в камере уплотнения.

ОСОБЕННОСТИ

- Применяется вместе с планом 75 или 76
- Газ питает внешнее уплотнение и выносит утечку внутреннего
- Азот снижает взрывоопасность утечки и обмерзание на криогенных средах

ПРИМЕНЕНИЕ

- Вскипающие и невскипающие среды

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Давление буферного газа ниже давления в камере
- Регулятор настраивать не менее чем на 0,4 бар выше давления факела
- Давление буферного газа не более 0,7 бар
- CSV в положении 12 ч, CSD в положении 6 ч

СРЕДА

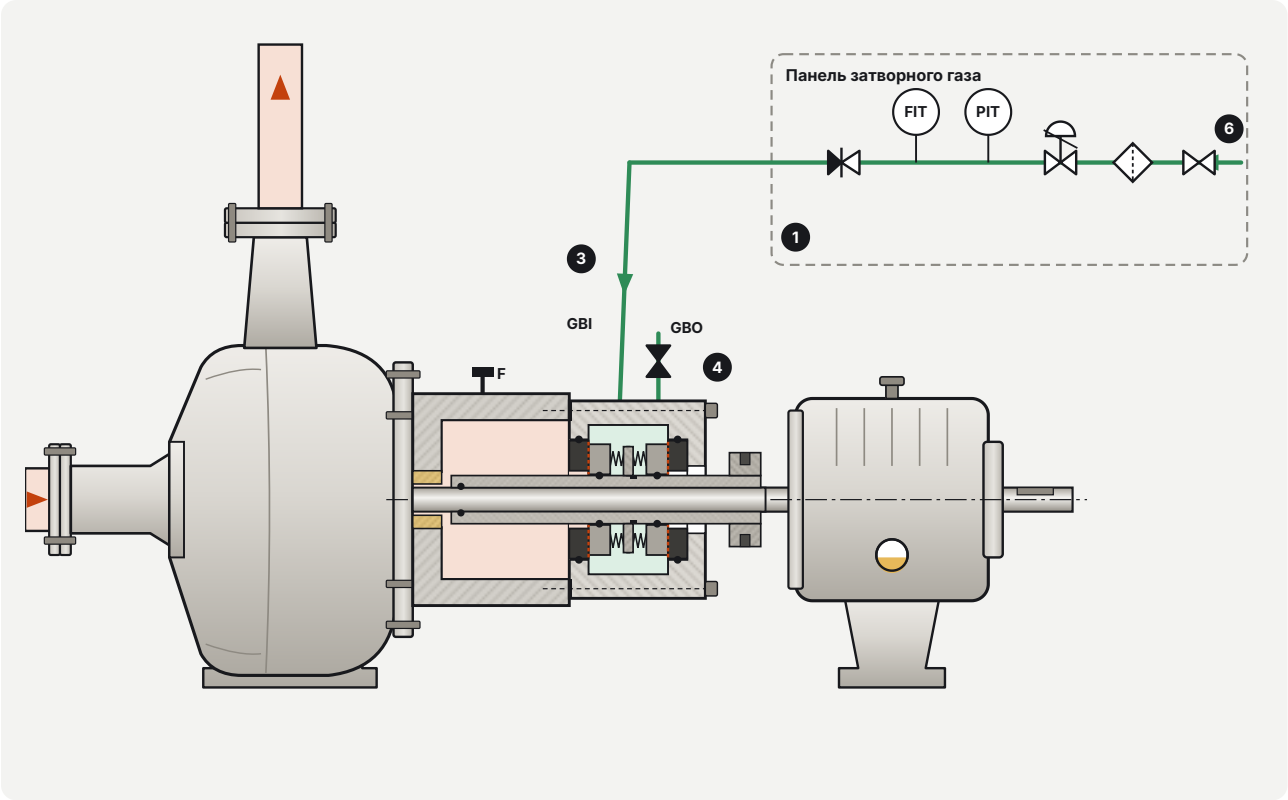
- Опасные среды, высокое давление паров
- Чистые неполимеризующиеся среды

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Буферная система
Конфигурации	2CW-CS, 2NC-CS

ПЛАН

74 Затворный газ для двойного газового уплотнения

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. Панель затворного газа: фильтр FIL, регулятор PCV, обратный клапан
3. GBI: подвод затворного газа
4. GBO: отвод газа, нормально закрыт, открывается только для сброса давления
6. От источника азота

PIT, FIT Давление и расход газа с местной индикацией

Уплотнения «спина к спине» (3NC-BB), исполнение по умолчанию по API 682

Азот под давлением выше давления в камере подаётся между бесконтактными газовыми уплотнениями компоновки 3.

ОСОБЕННОСТИ

- Среда никогда не выходит в атмосферу
- В затворном газе нет частиц, высокая надёжность

ПРИМЕНЕНИЕ

- Двойные бесконтактные уплотнения под давлением
- Умеренные температуры, плохая смазывающая способность, токсичные среды
- Лёгкие вскипающие углеводороды

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Азот совместим со средой
- Давление газа выше давления в камере не менее чем на 1,7 бар
- Не для полимеризующихся и липких сред
- Надёжный источник азота, не баллоны; периодически проверять фильтр
- На межопорном насосе отдельная панель на каждое уплотнение

СРЕДА

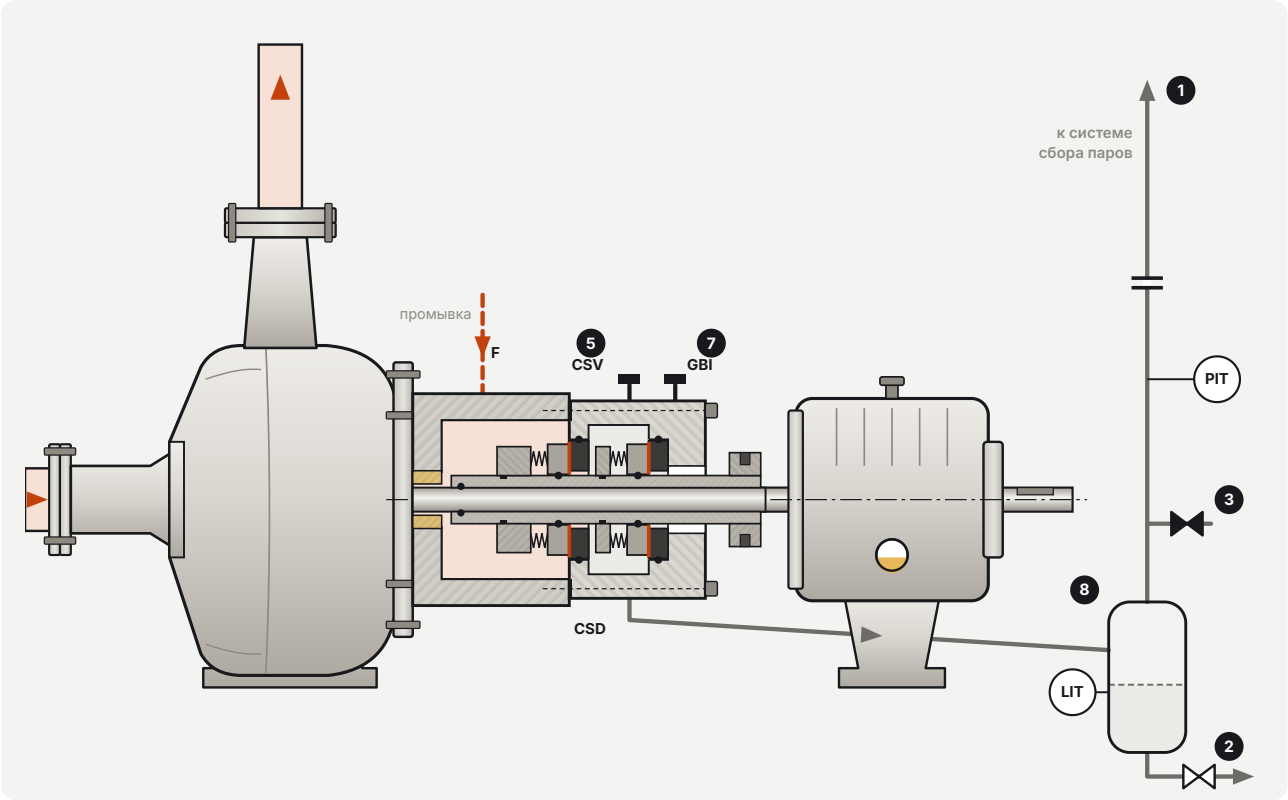
- Чистые неполимеризующиеся среды умеренной температуры
- Опасные среды, высокое давление паров

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Затворная система
Конфигурации	3NC-FB, 3NC-BB, 3NC-FF

ПЛАН

75 Сбор конденсирующихся утечек

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. К системе сбора паров (шайба создаёт подпор)
2. К системе сбора жидкости
3. Испытательный штуцер (*)
5. CSV заглушён; 7: GBI заглушён, если нет плана 72
8. Сборник утечек ниже оси насоса, линия от CSD с уклоном

PIT, LIT Давление (сигнал 0,7 бар) и уровень в сборнике

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Утечка внутреннего уплотнения из страховочной камеры стекает в сборник. Жидкость остаётся в сборнике, пары уходят в систему сбора.

ОСОБЕННОСТИ

- Работает с буферным газом (план 72) или без него (план 71)
- Среда не выходит прямо в атмосферу
- Большая утечка через шайбу поднимает давление в сборнике, PIT выдаёт сигнал при 0,7 бар

ПРИМЕНЕНИЕ

- Конденсирующиеся среды
- Контактные и бесконтактные страховочные уплотнения, обычно с азотом по плану 72

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Линия сброса всегда открыта, шайба на месте
- Сборник ниже оси насоса, линия от CSD с уклоном
- Необходимость слива определять по уровнемеру

СРЕДА

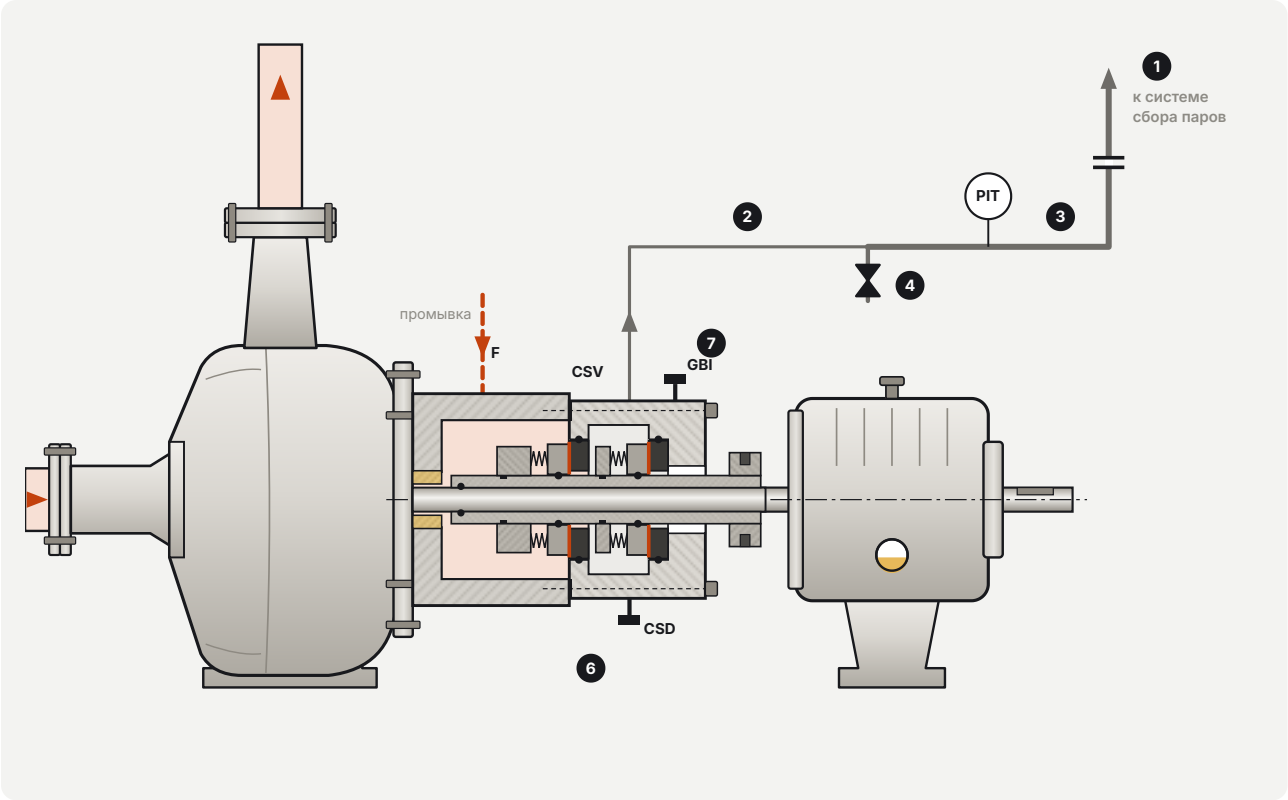
- Конденсирующиеся при атмосферных условиях
- Опасные среды

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Сбор утечки и сигнализация
Конфигурации	2CW-CS

ПЛАН

76 Отвод неконденсирующихся утечек

МЕЖДУ УПЛОТНЕНИЯМИ



1. К системе сбора паров (факел), шайба создаёт подпор
2. Трубка от CSV, не менее 1/2", с непрерывным подъёмом
3. Трубопровод отвода паров
4. Дренаж конденсата в нижней точке
6. CSD закрыт; 7: GBI заглушён, если нет плана 72

PIT Давление в линии, сигнал при 0,7 бар

F Промывка внутреннего уплотнения по плану рабочей полости (11, 13, 21, 23, 32...)

Пары утечки внутреннего уплотнения отводятся из страховочной камеры в систему сбора паров. Применяется, если утечка не конденсируется.

ОСОБЕННОСТИ

- Утечки через внешнее уплотнение практически нет
- Работает с буферным газом (план 72) или без него (план 71)
- Рост давления в линии, сигнал при 0,7 бар, указывает на утечку внутреннего уплотнения

ПРИМЕНЕНИЕ

- Неконденсирующиеся среды, лёгкие углеводороды с высоким давлением паров

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Линия сброса всегда открыта, шайба на месте
- Трубка от CSV не менее 1/2" с непрерывным подъёмом, дренаж в нижней точке
- Проверить опоры трубопровода
- Для конденсирующихся сред не применять

СРЕДА

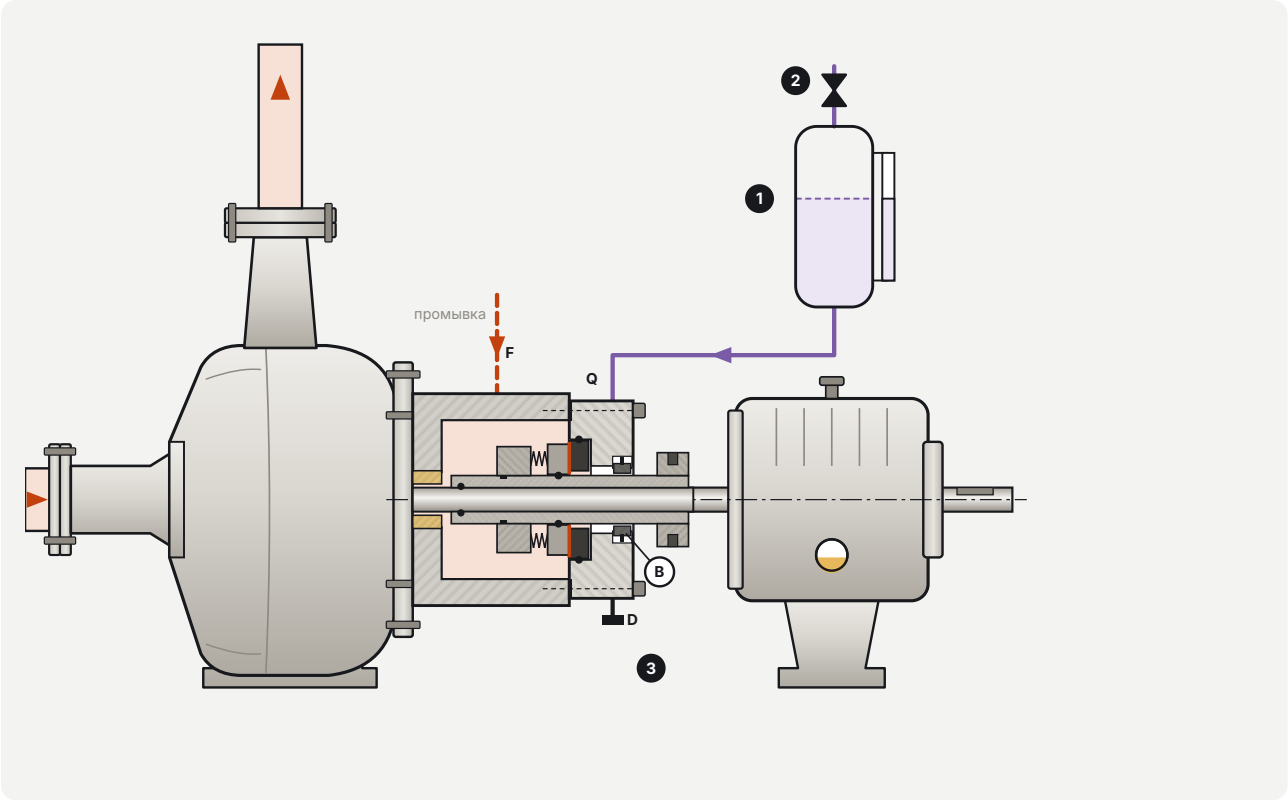
- Испаряющиеся при атмосферных условиях
- Опасные среды

Расположение	Между уплотнениями
Функция	Сбор утечки и сигнализация
Конфигурации	2CW-CS, 2NC-CS

ПЛАН

51 Тупиковый квенч из бачка

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1 Бачок квенч-жидкости (тупиковый, без циркуляции)

2 Заливная горловина / подпитка

3 Дренаж D заглушён

Q Подвод квенч-жидкости к атмосферной стороне

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

F Промывка по плану рабочей полости

Бачок с квенч-жидкостью соединён со штуцером квенча. Циркуляции нет, жидкость стоит у атмосферной стороны уплотнения.

ОСОБЕННОСТИ

- Обычно с дополнительным уплотнительным элементом на атмосферной стороне
- Предотвращает обмерзание атмосферной стороны

ПРИМЕНЕНИЕ

- Вертикальные насосы с тупиковым атмосферным квенчем

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Регулярно проверять уровень в бачке
- Схема показана на горизонтальном насосе условно

СРЕДА

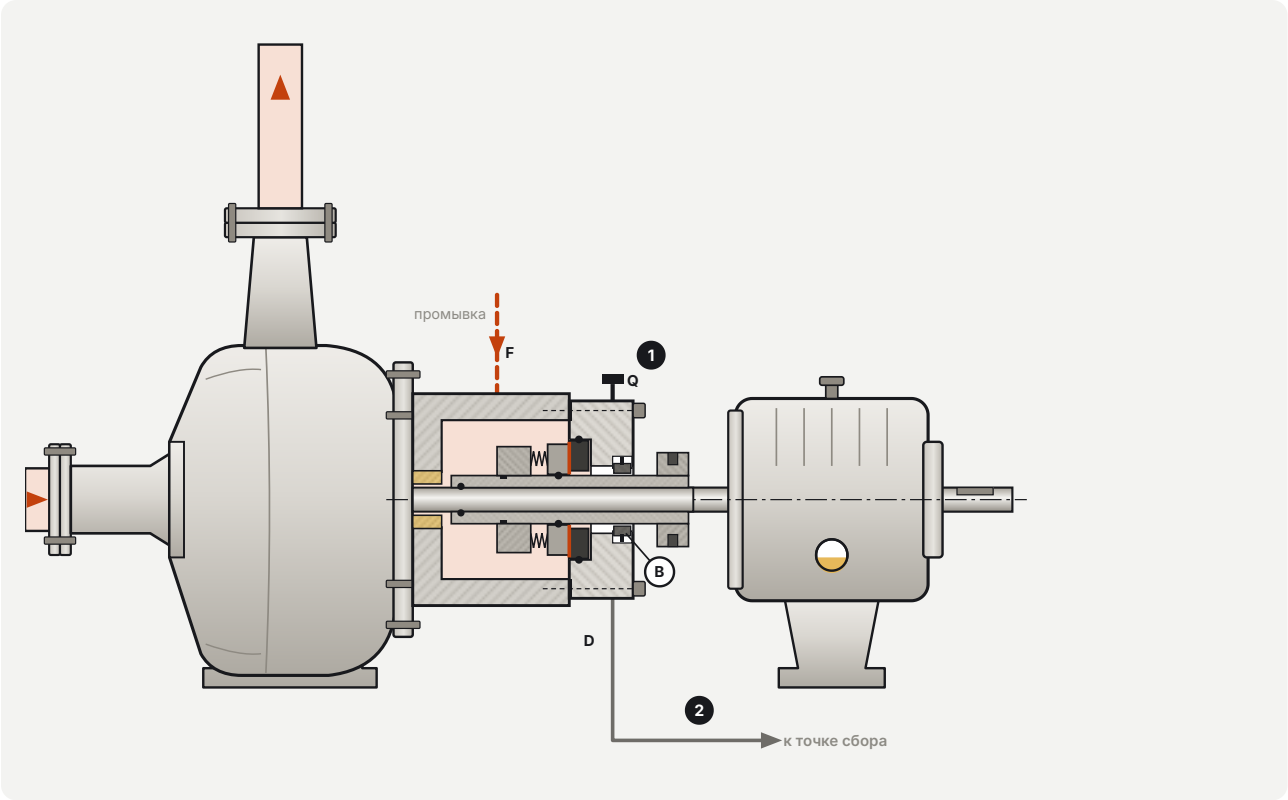
- Среды, вызывающие обмерзание при атмосферной температуре

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Квенч
Конфигурации	1CW-FL возможны*: 1CW-FX

ПЛАН

61 Резервные штуцеры Q и D

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1. Квенч Q заглушён металлической заглушкой
2. Дренаж D открыт, отвод трубкой к точке сбора

   Пластиковые транспортные заглушки заменить при монтаже

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

F Промывка по плану рабочей полости

На атмосферной стороне выполнены штуцеры квенча и дренажа. Квенч заглушён, дренаж может отводиться в систему сбора.

ОСОБЕННОСТИ

- Обычно для одинарных уплотнений, возможно для двойных
- При подключении Q и D переходит в план 62
- D можно подключить к системе сбора утечек

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горизонтальные и вертикальные насосы
- Резерв под план 62 или 65

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

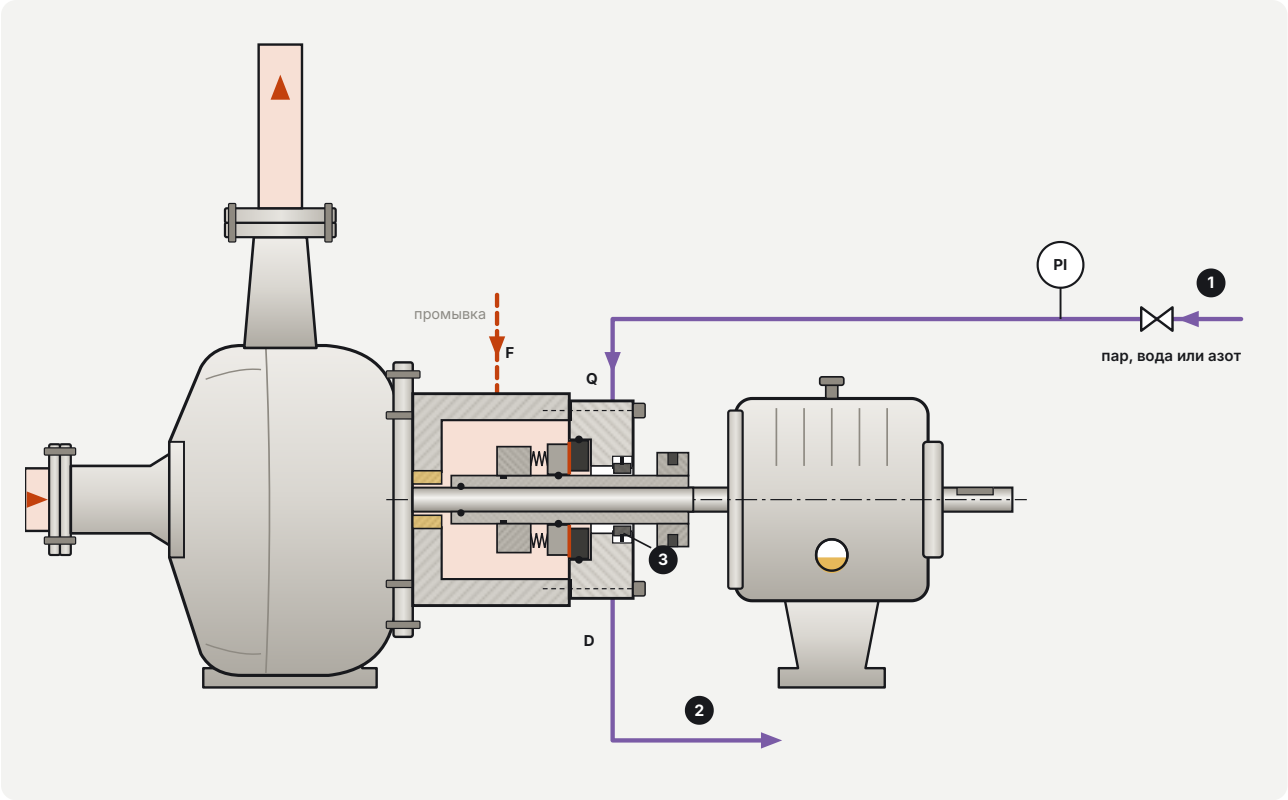
- Неиспользуемые штуцеры всегда заглушены, иначе грязь выведет уплотнение из строя
- Пластиковые транспортные заглушки заменить металлическими или подключить трубы

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Дренаж
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX возможны*: 2CW-CW, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

62 Квенч от внешнего источника

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1. Подача квенча от внешнего источника
2. Отвод квенча через дренаж D
3. Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце

PI Давление квенча, для пара 0,2...0,3 бар изб.

F Промывка по плану рабочей полости

К атмосферной стороне пары трения подаётся квенч от внешнего источника: пар низкого давления, азот или чистая вода.

ОСОБЕННОСТИ

- Охлаждает пару трения снизу
- Отделяет пару трения от воздуха, снижает коксование и окисление
- Смывает отложения из-под пары трения

ПРИМЕНЕНИЕ

- Пар против коксования и кристаллизации на горячих углеводородах
- Азот против обмерзания на криогенных средах
- Вода для сред, выделяющих соли (щёлочи, рассолы)

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Обязательна дроссельная втулка с малым зазором на атмосферной стороне
- Давление парового квенча 0,2...0,3 бар изб.
- Горизонтальные и вертикальные насосы

СРЕДА

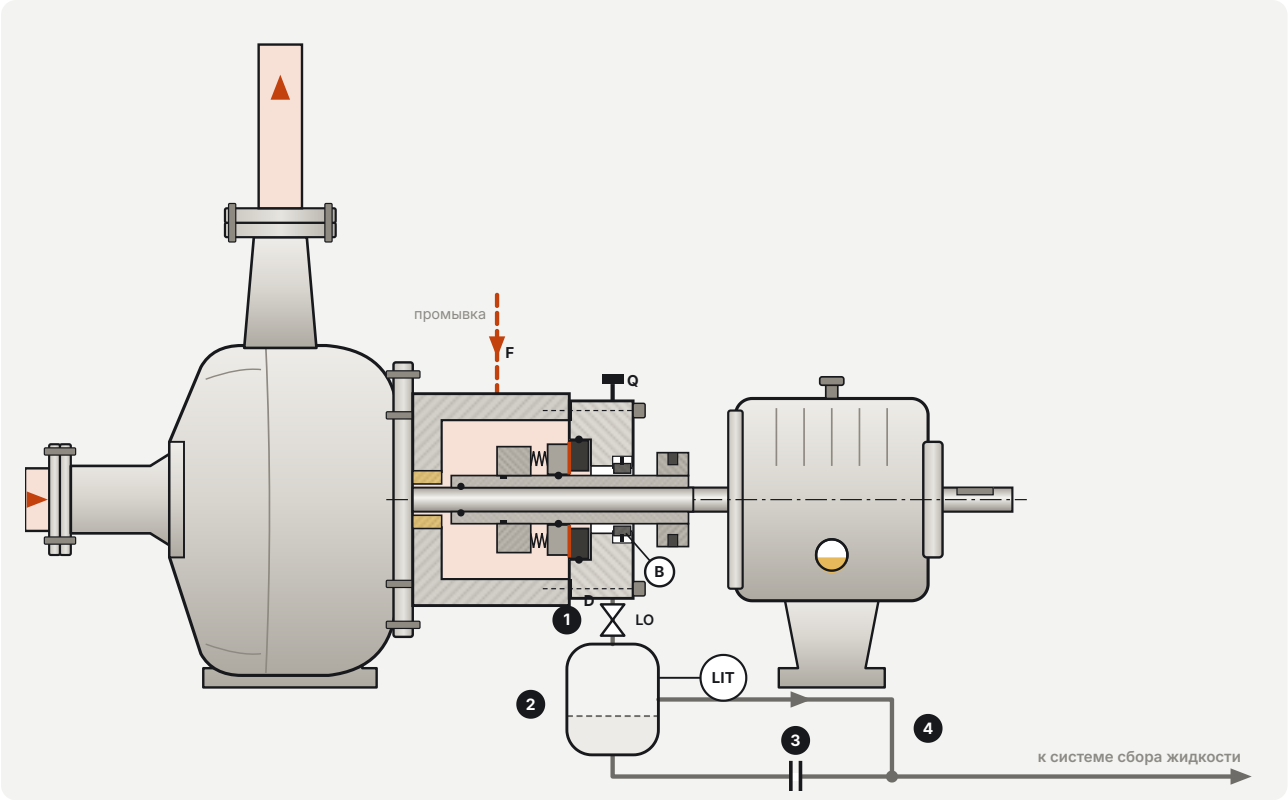
- Высокая температура
- Утечка образует твёрдые отложения
- Криогенные среды

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Квенч
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX возможны*: 2CW-CW, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

65A Сбор утечек с сигнализацией по расходу

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1. Вентиль под фланцем, опломбирован открытым (LO)
2. Сборник утечек с датчиком уровня
3. Шайба Ø 5 мм на выходе в вертикальном участке
4. Перелив в систему сбора при большом расходе

LIT	Уровень: сигнал при росте расхода утечки
B	Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная
F	Промывка по плану рабочей полости

Утечка одинарного уплотнения из дренажа D собирается в сборник. Отказ уплотнения выявляется по резкому росту расхода в сборник.

ОСОБЕННОСТИ

- Использует дренаж D плана 61
- Сборник с датчиком уровня и сигналом высокого уровня
- Применяется с плавающей или сегментной втулкой

ПРИМЕНЕНИЕ

- Одинарные уплотнения с конденсирующейся утечкой
- Обычно горизонтальные насосы

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Шайба 5 мм на вертикальном участке выхода
- Дренаж на фланце в нижней точке (6 ч)
- Вентиль под фланцем при работе насоса всегда открыт

СРЕДА

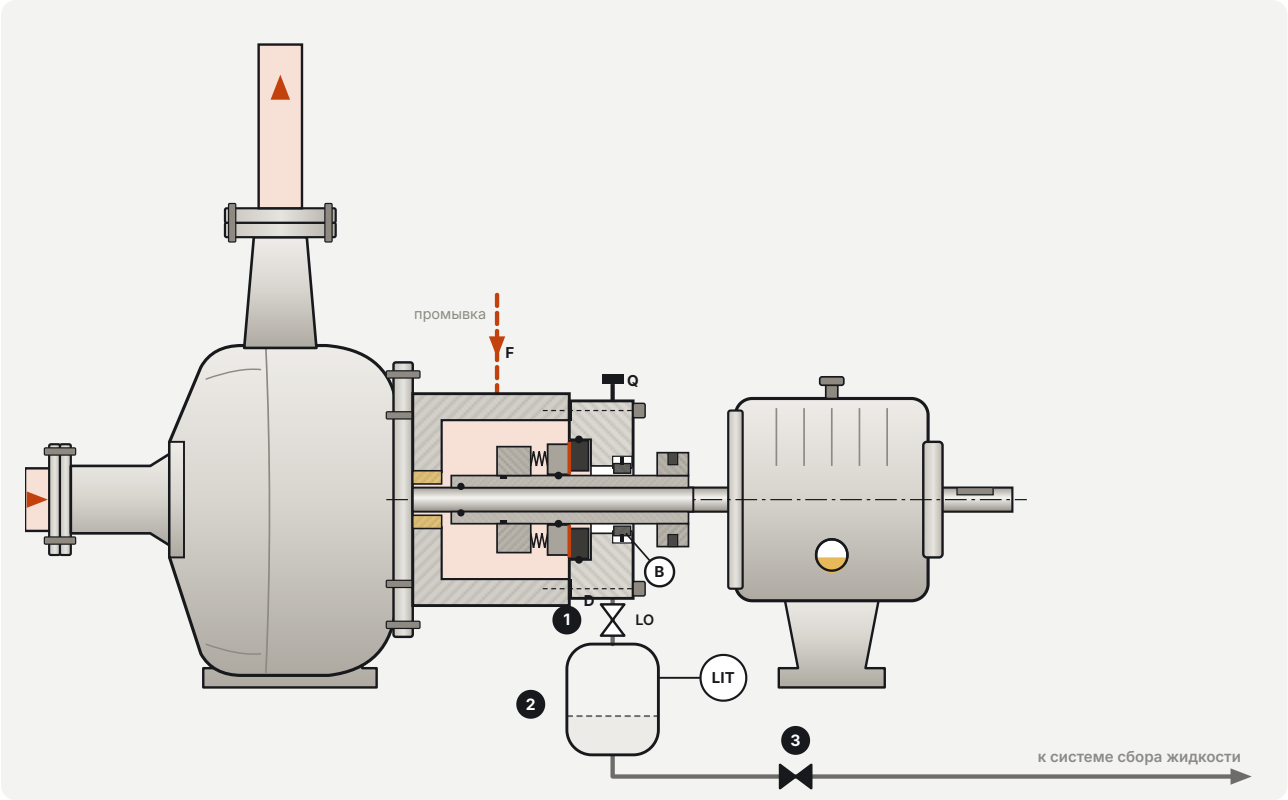
- Конденсирующиеся среды средней температуры

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Сбор утечки, контроль и сигнализация
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX возможны*: 2CW-CW, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

65B Сбор утечек с сигнализацией по накоплению

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1 Вентиль под фланцем, опломбирован открытым (LO)

2 Сборник утечек с датчиком уровня

3 Сливной вентиль, при работе насоса закрыт

LIT Уровень: сигнал по накопленному объёму утечки

B Плавающая угольная дроссельная втулка во фланце для категорий 2 и 3; для категории 1 фиксированная

F Промывка по плану рабочей полости

Утечка одинарного уплотнения собирается в сборник с закрытым сливом. Отказ выявляется по накопленному объёму.

ОСОБЕННОСТИ

- Использует дренаж D плана 61
- Сборник с датчиком уровня и сигналом высокого уровня
- Отличие от 65A: вместо шайбы стоит нормально закрытый вентиль

ПРИМЕНЕНИЕ

- Одинарные уплотнения с конденсирующейся утечкой
- Обычно горизонтальные насосы

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Сливной вентиль при работе насоса закрыт
- Дренаж на фланце в нижней точке (6 ч)
- Вентиль под фланцем при работе насоса всегда открыт

СРЕДА

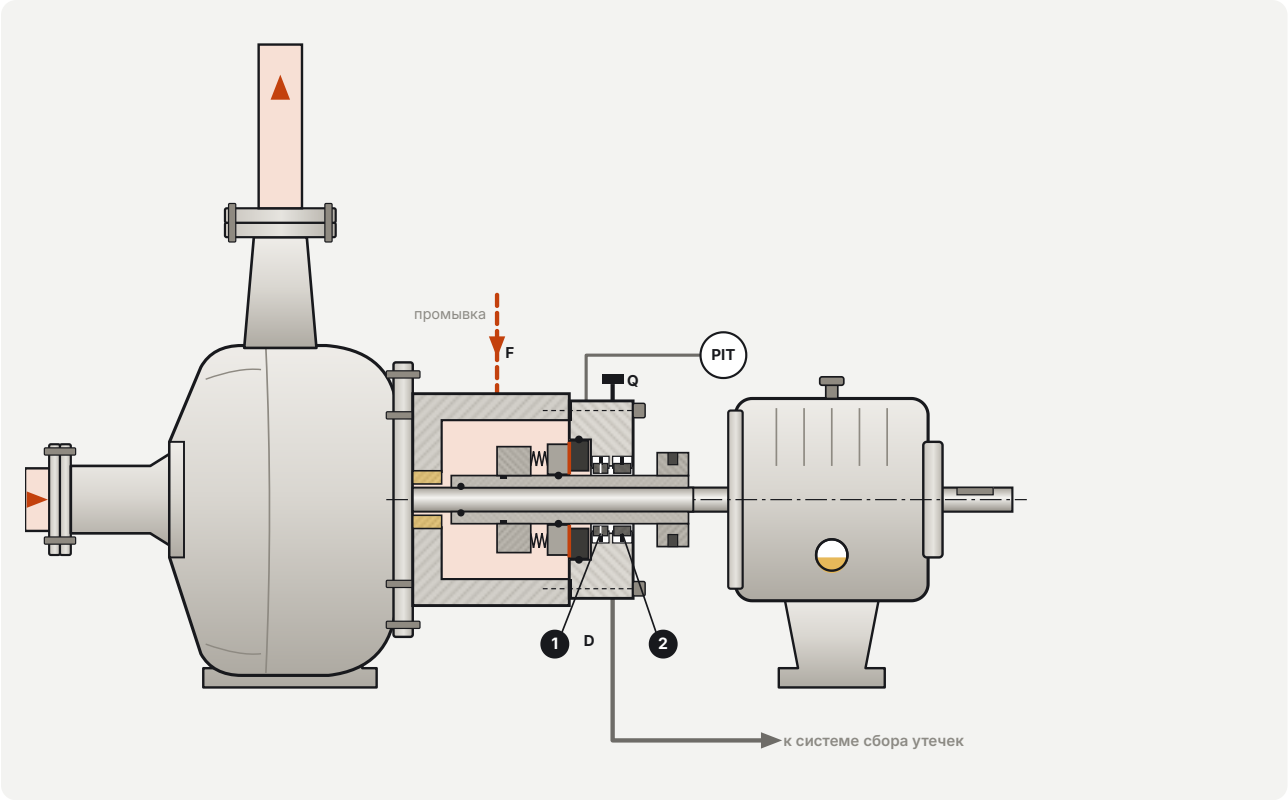
- Конденсирующиеся среды средней температуры

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Сбор утечки, контроль и сигнализация
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX возможны*: 2CW-CW, 3CW-FB, 3CW-BB, 3CW-FF

ПЛАН

66A Дроссельные втулки и контроль давления

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1. Внутренняя плавающая сегментная угольная втулка
2. Наружная плавающая сплошная угольная втулка

PIT	Давление между втулками, сигнал при росте утечки
D	Дренаж в нижней точке (6 ч) в систему сбора
F	Промывка по плану рабочей полости

Две втулки во фланце ограничивают утечку на выходе из уплотнения. Отказ выявляется по росту давления между втулками.

ОСОБЕННОСТИ

- Внутренняя плавающая сегментная втулка и наружная плавающая угольная
- Обычная утечка свободно уходит в дренаж
- Большую утечку внутренняя втулка запирает, давление растёт, PIT выдаёт сигнал

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горизонтальные насосы магистральных трубопроводов

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Утечку из дренажа собирать в систему сбора
- Дренаж на фланце в нижней точке (6 ч)

СРЕДА

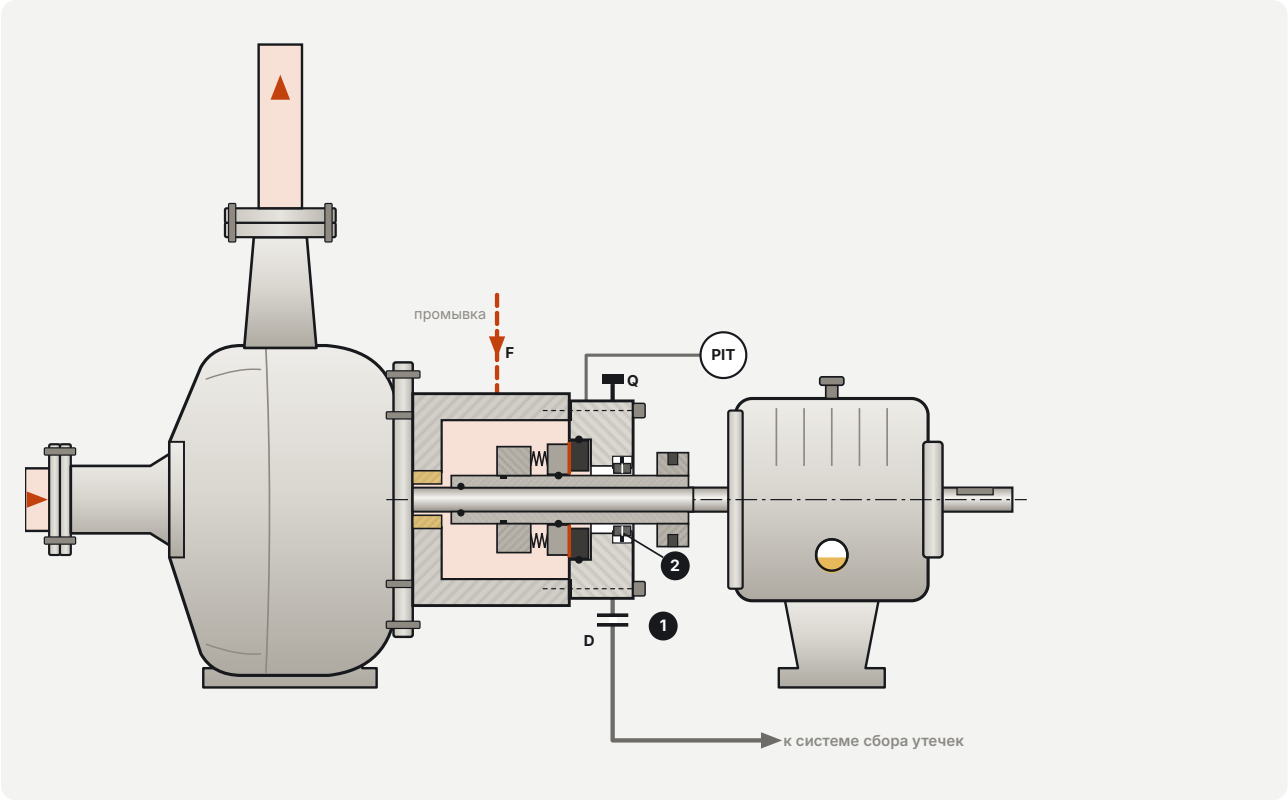
- Жидкости низкой и средней температуры

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Ограничение утечки, контроль и сигнализация
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX

ПЛАН

66B Дроссельная пробка в дренаже и контроль давления

АТМОСФЕРНАЯ СТОРОНА



1. Дроссельная пробка в штуцере дренажа D
2. Плавающая сегментная угольная втулка

PIT	Давление перед пробкой, сигнал при росте утечки
D	Дренаж в нижней точке (6 ч) в систему сбора
F	Промывка по плану рабочей полости

Пробка с калиброванным отверстием в штуцере дренажа ограничивает утечку. Отказ выявляется по росту давления перед пробкой.

ОСОБЕННОСТИ

- Обычная утечка свободно уходит в дренаж
- Большая утечка поднимает давление перед пробкой, PIT выдаёт сигнал

ПРИМЕНЕНИЕ

- Горизонтальные насосы магистральных трубопроводов

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Утечку из дренажа собирать в систему сбора
- Дренаж на фланце в нижней точке (6 ч)
- Проверить, не застынет ли среда в отверстии пробки

СРЕДА

- Жидкости низкой и средней температуры

Расположение	Атмосферная сторона
Функция	Ограничение утечки, контроль и сигнализация
Конфигурации	1CW-FL, 1CW-FX

ПЛАН

99 Индивидуальный план обвязки

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ

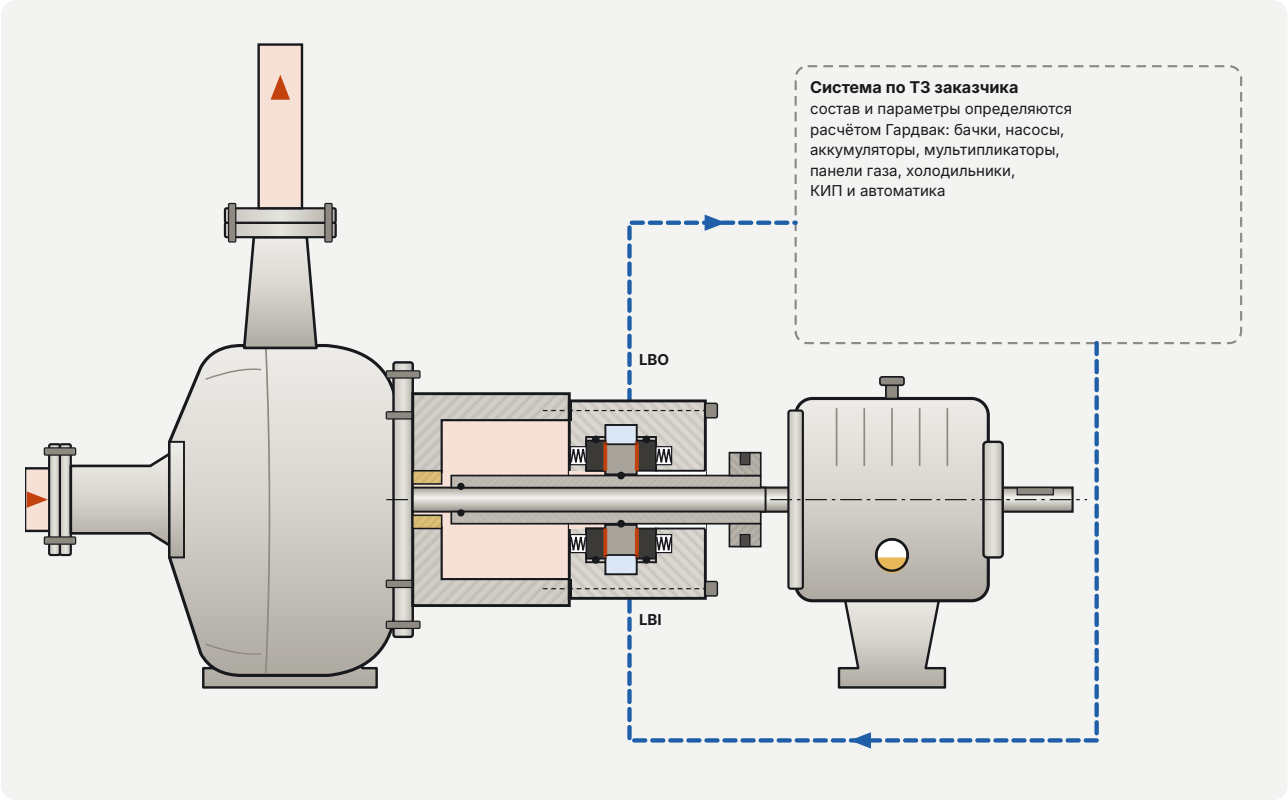


Схема и комплектность определяются по опросному листу и условиям работы

Если ни один стандартный план не подходит или условия выходят за рамки стандарта, Гардвак разрабатывает систему под конкретный насос и среду.

ОСОБЕННОСТИ

- Комбинации стандартных планов и нестандартные решения
- Расчёт расходов, давлений и теплового баланса
- Комплектная поставка: уплотнение, система, КИП, документация

ПРИМЕНЕНИЕ

- Особые среды и режимы, модернизация существующих насосов

ЗАМЕЧАНИЯ И КОНТРОЛЬ

- Исходные данные: опросный лист на уплотнение и условия на объекте
- Схема согласуется с заказчиком до изготовления

Расположение	Индивидуальное решение
Функция	По заданию
Конфигурации	по проекту

ГАРД ВАК

ТОРЦЕВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

Гардвак

Торцевые уплотнения и системы обвязки

Тел. +7 995 713-12-45

gardvak@mail.ru

Схемы составлены по API 682 4-го издания (ISO 21049) и упрощены для наглядности. Выбор плана, параметров и комплектации выполняется по опросному листу и условиям работы насоса. Справочник носит информационный характер и не заменяет проектную документацию.