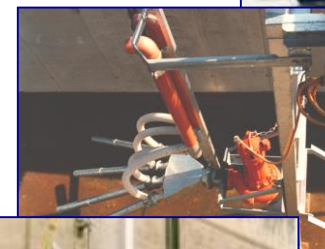


A pig with white and grey patches is standing in a muddy puddle. The pig is facing right, and its reflection is visible in the water. The background is a muddy, uneven ground.

Факты
Стратегия
Насосы
Решения

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Для отвода стоков
и их очистки



Отвод стоков



Термины и определения: дренаж (Drainage)

Сточные дренажные
(дренируемые) воды

Отработанные воды без фекалий

Дождевая вода

Бытовые сточные воды

Воды от кухни,
стир.машин, ванн и т.д.

Промышленные сточные
воды

Воды от промышленных
процессов

Термины и определения: отвод стоков (Sewage/ Faeces)

Сточные воды с
фекалиями

Воды содержащие
фекалия

Бытовые сточные воды

Воды, содержащие смесь питьевой воды с органическими и неорганическим включениями в твердой и жидкой форме, а также фекалия

Промышленные
сточные воды

Воды от промышленных и коммерческих предприятий содержащих фекалия и жиры

Сточные воды

потребление чистой воды напрямую
влияет на количество стоков

Стоки от жилых домов

Стоки от кухонь,
стиральных и
моечных машин,
туалетов...

Особенности состава:

волокнистые
включения,
фекалии,
химич. активные
вещества

Промышленные стоки

Особенности состава:

волокнистые
включения,
химич. активные
вещества,
твердые включения
(строит. мусор, ил,
стружка и пр.),
жидкие включения
(масла, нефть и пр.)

Дождевая вода и вода от природных осадков

Особенности состава:

твердые включения
(мусор, ил и пр.),
химич. активные
вещества (кислоты,
щелочи и пр.)

Сточные воды или
отработанные воды

Жидкая фаза (H_2O , мочеви́на и др.):
 pH , вязкость, t и т.д.

Концентрация

Химич. элементы: анионы Cl^- , OH^- ...
катионы Fe^{2+} , Fe^{3+} ...

Концентрация,
абразивность,
размер,
твёрдость,
окатистость

Твёрдые частицы:
 $\rho > 1000 \text{ кг/м}^3$ (песок, металл и пр.)
 $\rho < 1000 \text{ кг/м}^3$ (взвешенные частицы,
фекалии, древесина ...)

Концентрация

Жидкие включения: нефть, масло...

Размер,
концентрация

Газовые включения:
растворенные и свободные

Перечень насосов

Дренаж (Drainage)

TM/TMW 32



TS 40



TS 50 – 65, TP 50 -65



TC 40



LP 40



TMT / TMC



VC



CP



Отвод стоков (Sewage)

TP 40 S/ 25



TP 40 S



STC 80/ 100



STS 80 / 100



TP 80 - 150



Перечень насосов

Дренажные системы

DrainLift Con



DrainLift TMP



DrainLift Box



DrainLift FH



DrainLift D - FH



Системы для отвода стоков

DrainLift KH



DrainLift S



DrainLift M



DrainLift L



DrainLift XL



DrainLift XXL



DrainLift XXL



DrainLift WS



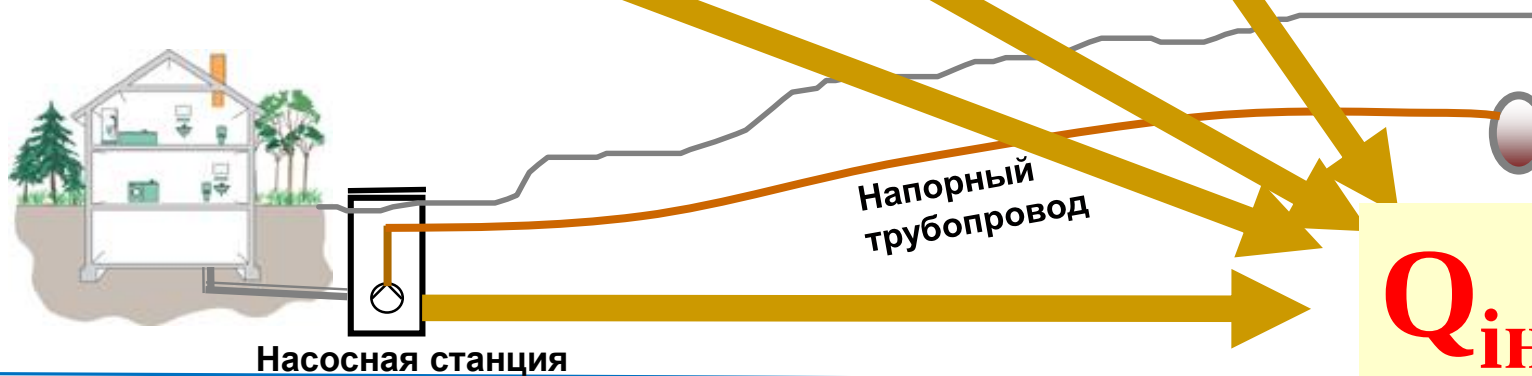
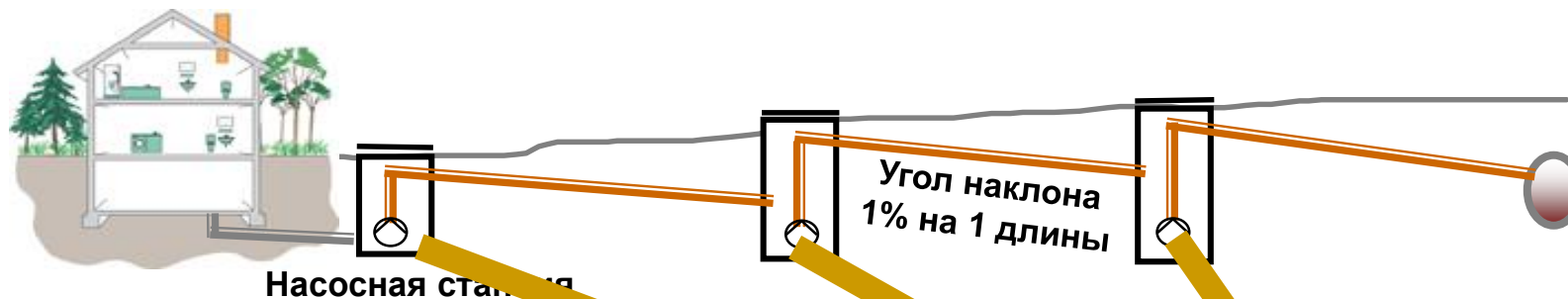
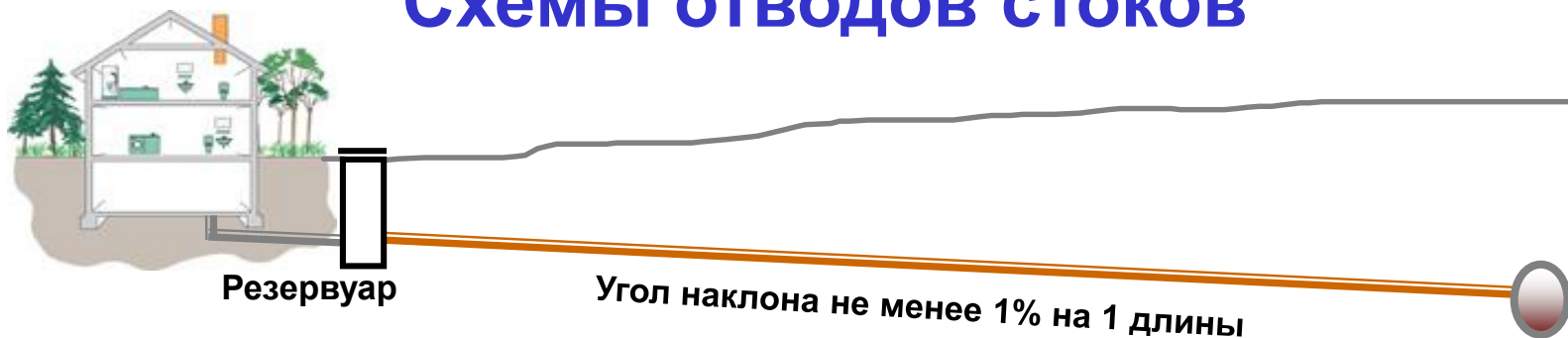
DrainLift WB



Перечень: системы и управление

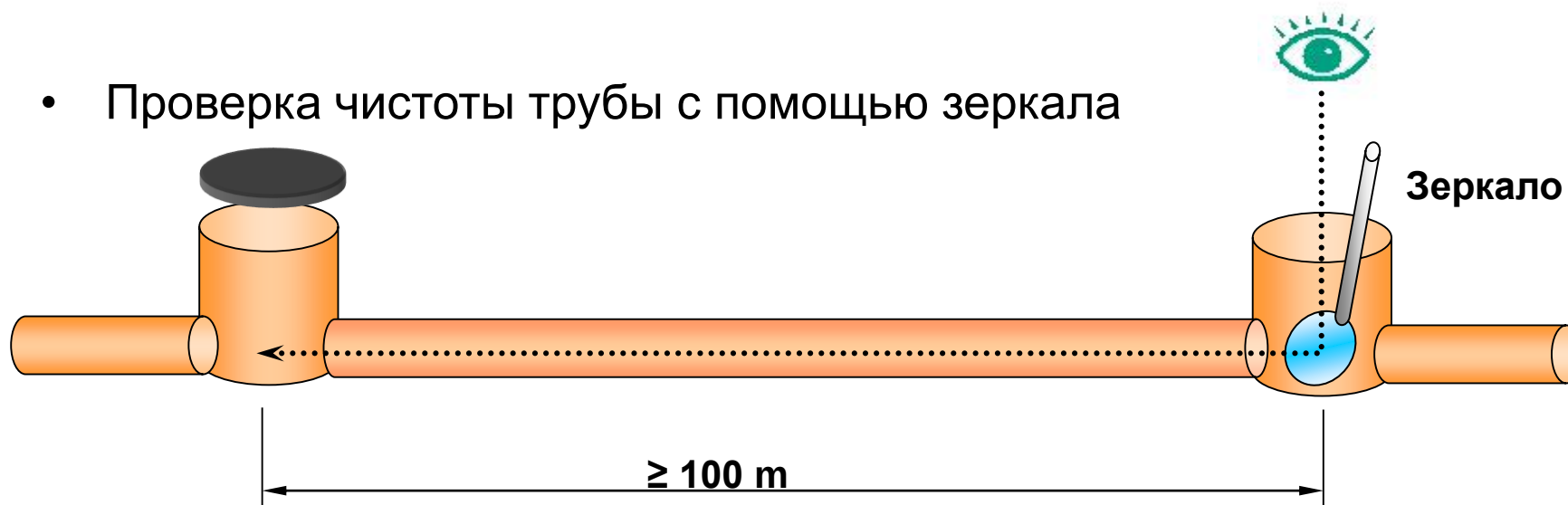
ER 1 - A		
SK 530		
Drain Control 1, 2		
Drain Control PL 1		
Drain Control PL 2		
Drain Alarm 2		
SK 545		
		

Схемы отводов стоков



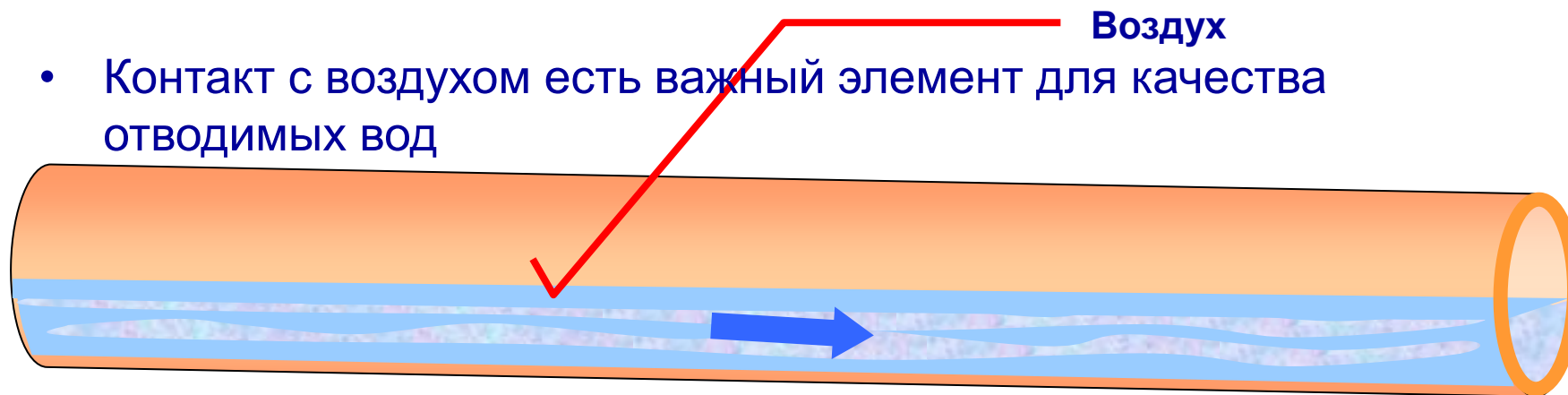
Для справок

- Проверка чистоты трубы с помощью зеркала



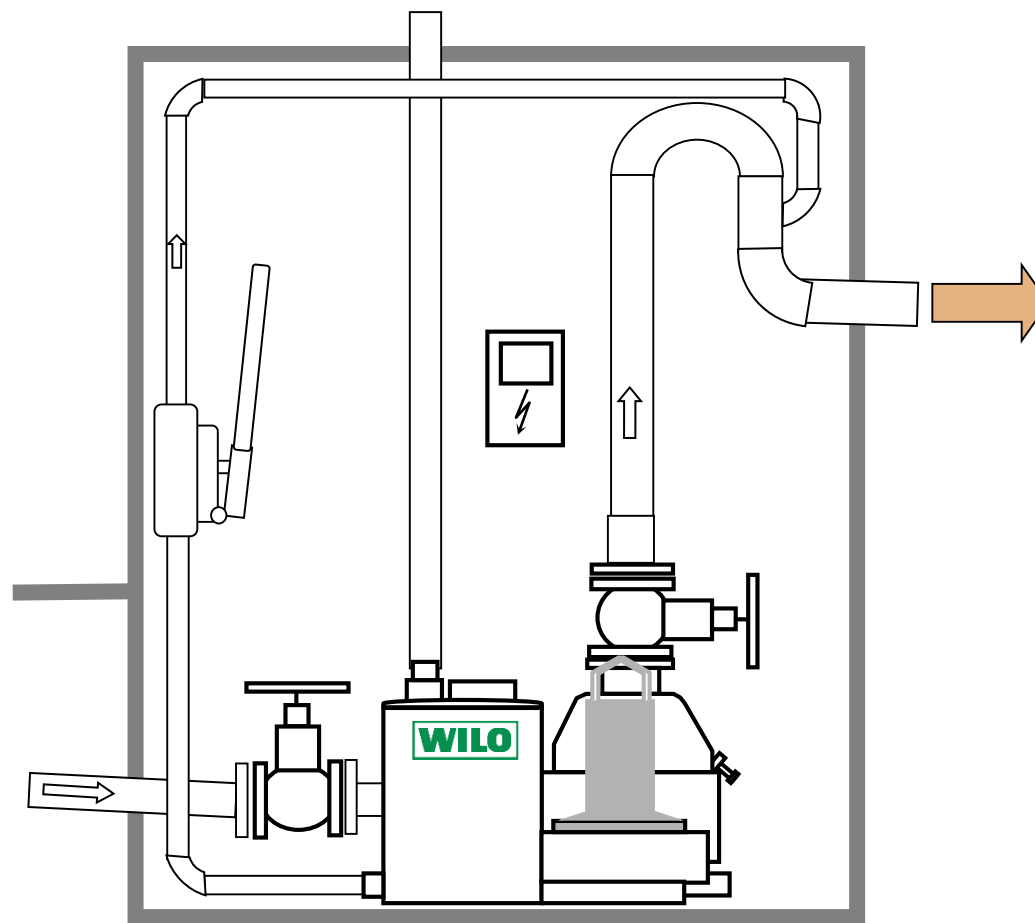
Для справок

- Контакт с воздухом есть важный элемент для качества ОТВОДИМЫХ ВОД



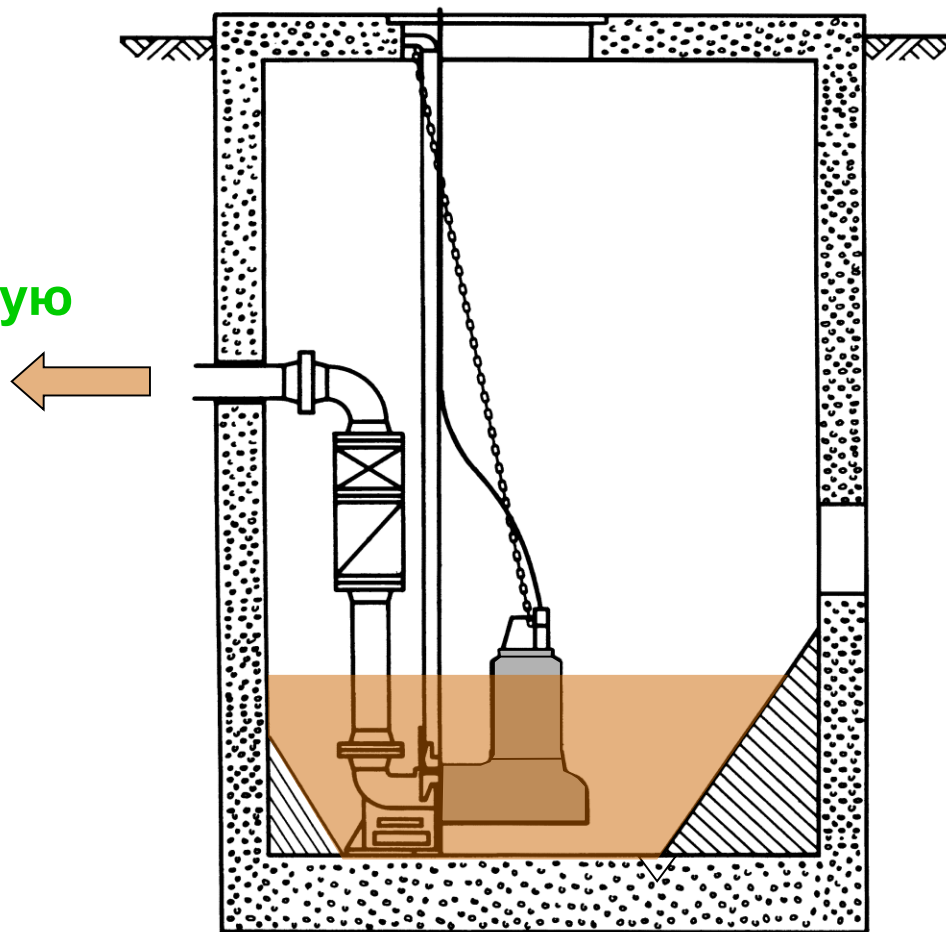
Технология

Насос размещается вне
коллектора



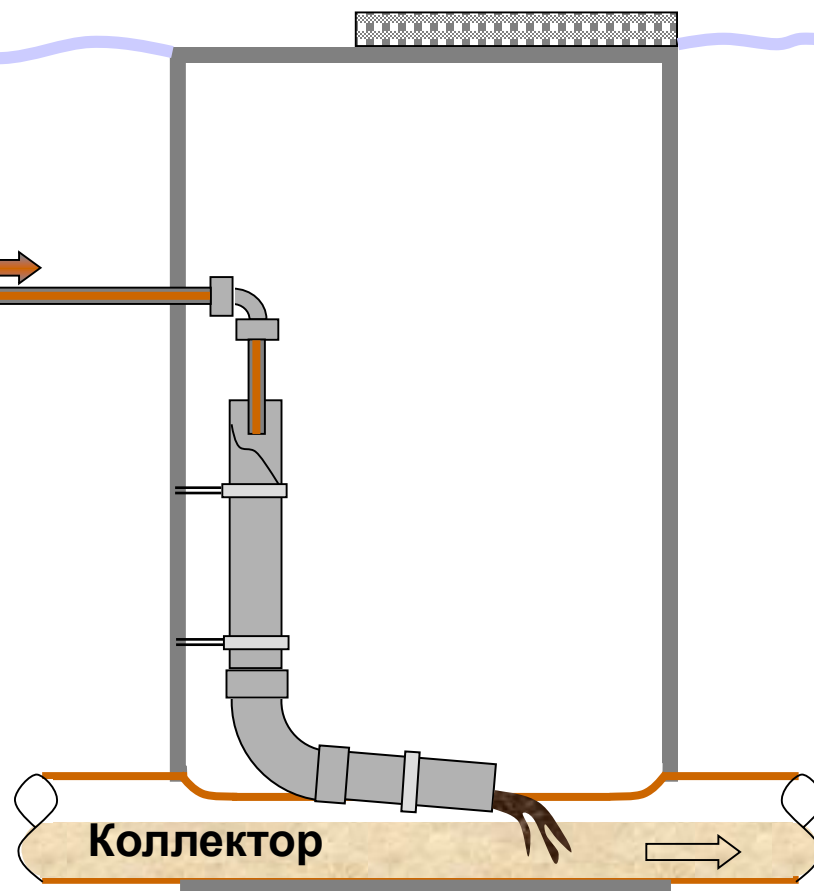
Технология

- Насос размещается внутри коллектора, насос и мотор погружены в перекачиваемую жидкость.



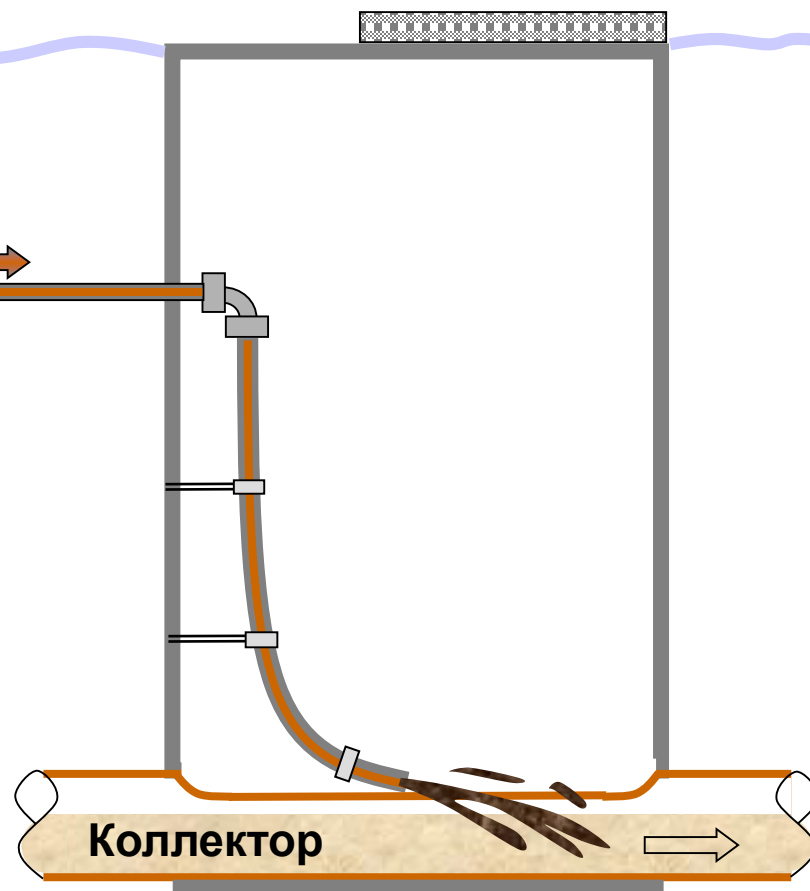
Разрыв струи

Сброс



Разрыв струи

Сброс



Сравнение систем канализации

Безнапорные (самотечные системы)

- Высокие затраты при сложных ландшафтных условиях
- Обязателен минимальный уклон
- Высокий уровень грунтовых вод требует дополнительных мер

Напорные системы

- Не зависят от ландшафтных условий
- Отвод на значительные расстояния
- Малые диаметры труб
- Снижение стоимости до 35%

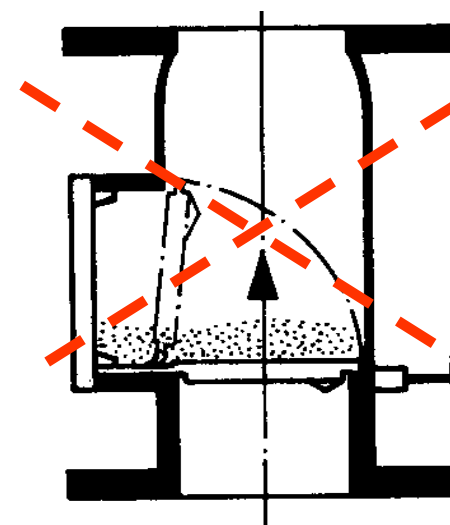
Области применения напорной канализации

- Охранные зоны и заповедники**
- Районы с низкой плотностью населения**
- Районы с периодическим отводом вод (дома отдыха, лагеря, и т.д.)**
- Экологически чистые зоны**

Основные требования 'Обратные клапаны'

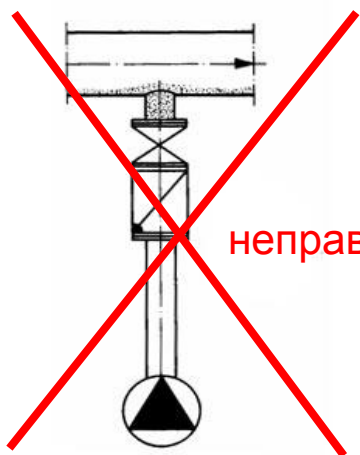
- **Обратный клапан ...**

- не желательно устанавливать в вертикальной части напорной трубы, чтобы исключить оседание частиц на нем
- должен быть доступен для проверки и чистки
- в крайних случаях рекомендуется установка в наивысшей точке напорного трубопровода
- не допускается размещать непосредственно на насосе, т.е. в нижней точке части напорного трубопровода.



Основные требования 'Подсоединения к сетям'

- Для присоединения в сетях должно быть обследовано,
 - что твердые частицы, которые могут содержаться в жидкости не нарушат работу насоса и др. узлов
 - что трубы подсоединяются сверху к основному трубопроводу, а фитинги и др. узлы монтируются в верхней точке.



неправильно



правильно

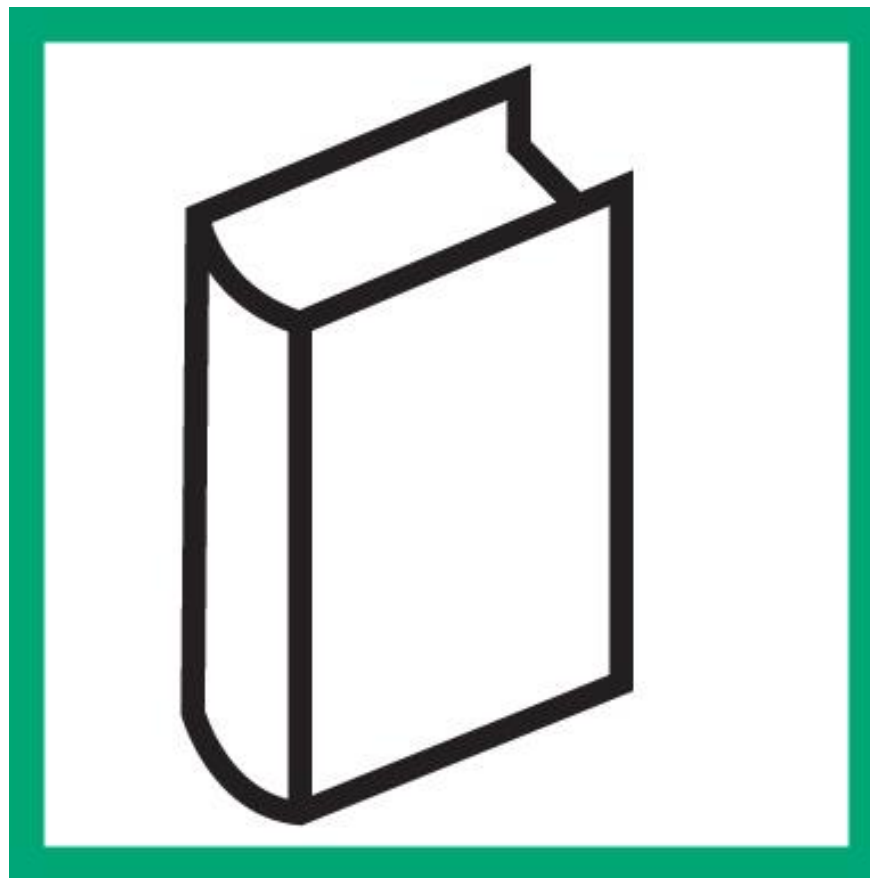


Лучший вариант

Основные требования «Пуск установки»

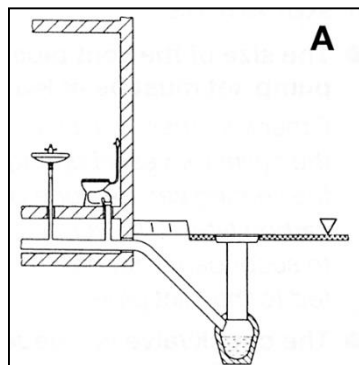
- При пуске насосной установки должно быть проверено, что
 - рабочее колесо полностью находится в воде
 - все необходимые узлы (обратный клапан, кран, уплотнения и др.) и элементы установлены и они работоспособны
 - все узлы и элементы надежно закреплены и зафиксированы
 - из напорной трубы (до обратного клапана) удален воздух
 - направление вращения насоса правильное
 - шахта очищена перед началом работы.

Основы

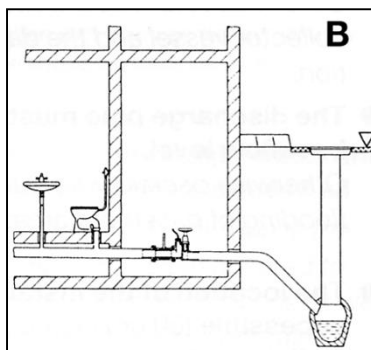




Когда устанавливать насос?

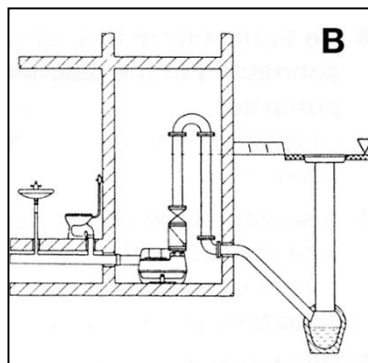


**Насос
устанавливать
не надо**

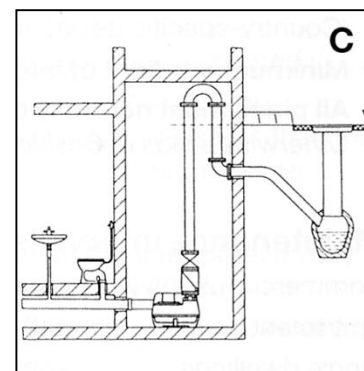


**Обратный
клапан
разрешается
только в тех.
комнатах –
100%
надежности не
гарантируется**

**Насос
гарантирует
надежный
ОТВОД СТОКОВ**



**Насос
необходим**





Условия работы насосов

S1 = постоянная работа до достижения макс. температуры

S2- S9 = работа до достижения определенной температуры

S3 - 20% = 20% времени из 10 мин. работает, 80% из 10 мин. остывает

S3 - 3min = 3 мин. работает, 7 мин. остывает

S3- 5 min/20 min = 5 мин. работает, 15 мин. остывает

S1 = continous operation until thermal allowed max. level

S2-S9 = defined switch off level of pump due to temperature

S3-20% = 20% of 10 min. running, 80% of 10 min. cooling down

S3-3min = 3 min. running, 7 min. cooling down

S3-5min/20min = 5 min. running, 15 min. cooling down

Критерии выбора насоса

Что мы должны знать, чтобы правильно подобрать насос?



- Агрессивность перекачиваемой жидкости
- Наличие твердых частиц
(их размер, твердость, способность к коагуляции)
- Температуру (40°C, 70°C или 90°C. Заметить: Ex-защита только до 40°C)
- pH (Нейтральная среда 5 - 6: чугун, в противном случае: нерж. сталь, пластик)
- Плотность
(мощность мотора пропорционально увеличивается при увеличении плотности жидкости)
- Вязкость, чем больше вязкость, тем мотор большей мощности следует применять
- Наличие включений: долю сухого остатка и газосодержание

Критерии выбора насоса

- **Содержание включений, газов, осадки**
 - Как высоко содержание включений (DS-content)?
 - Содержатся ли в жидкости газы или они выделяются из нее?
 - Образуется ли осадок в жидкости и затвердевает ли он?
 - Содержатся ли полимеры? Если да, то какие?
- **До 2% DS -content не влияют на выбор насоса**
- **Более 2,5% DS, скорость жидкости должна быть увеличена**
 $v > 1,5 \text{ m/s}$ для того, чтобы создать турбулентное течение жидкости

Критерии выбора насосов

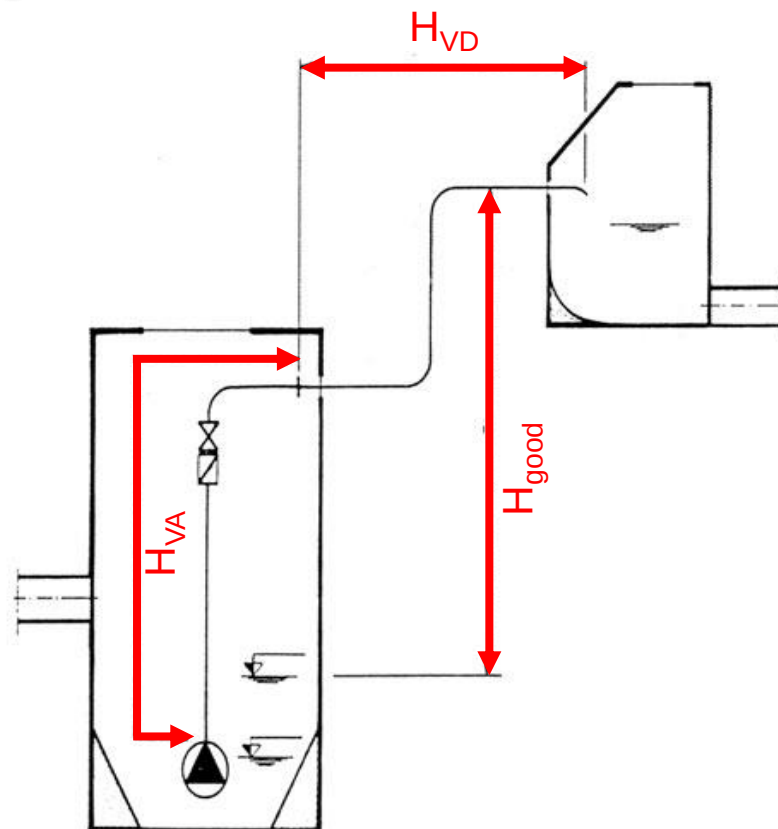
- Напор насоса H

$$H = H_{\text{geod}} + H_V$$

где H_V : $H_V = H_{VA} + H_{VD}$

H_{VA} потери в фитингах, кранах и т.д.

H_{VD} потери в трубопроводах





Критерии выбора насосов

– Одно и многолопастное рабочее колесо

- Высокая эффективность
- Крутая напорная характеристик
- Не способно перекачивать жидкость с газовой фазой
- Не способно перекачивать длинноволокнуистые включения
- Подходит для параллельной работы насосов



• Установка

- Сточные воды
- Строительство
- Грязевое применение



Критерии выбора насосов

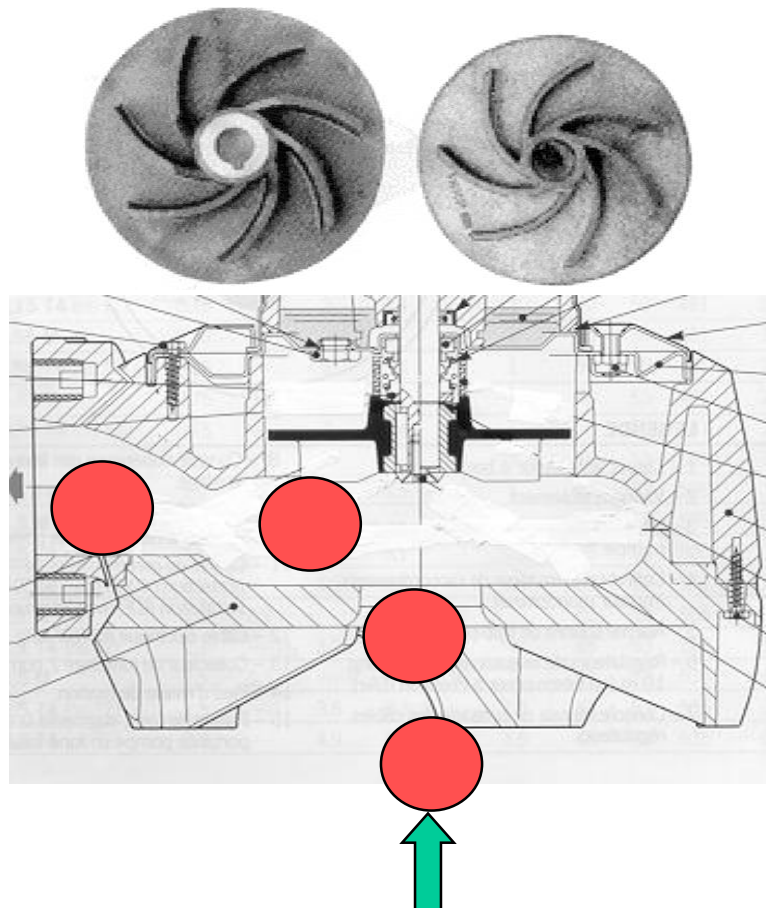
– Вихревое рабочее колесо

- Низкий КПД
- Пологая напорная характеристика
- Способно перекачивать жидкость с газовой фазой
- Способно перекачивать длинноволокнистые включения
- Жидкость не течет через рабочее колесо



• Установка

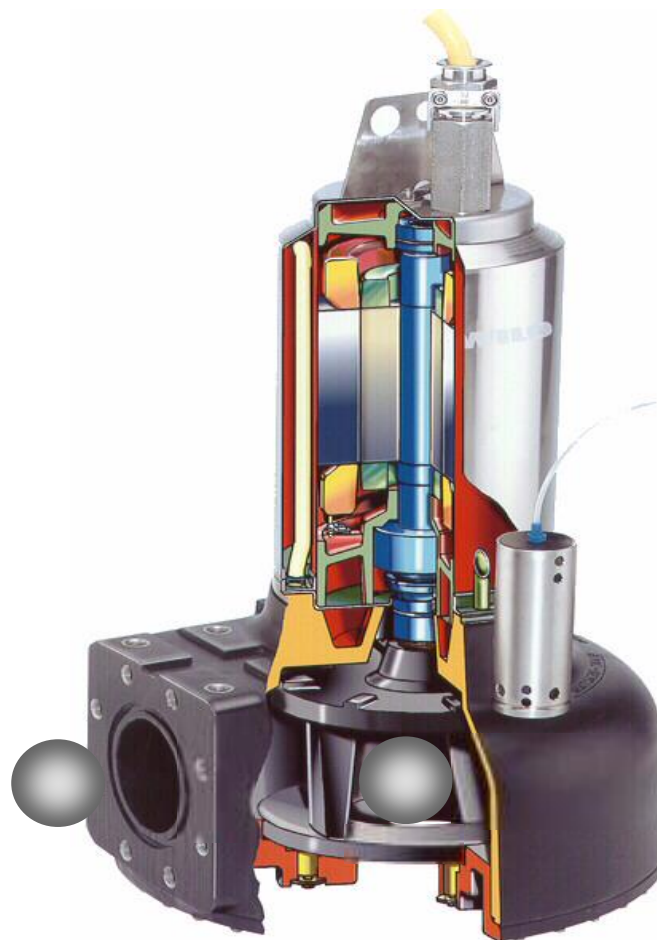
- Сточные воды
- Строительство
- Отвод стоков с длинноволокнистыми включениями (текстильное производство, прачечные и др.)





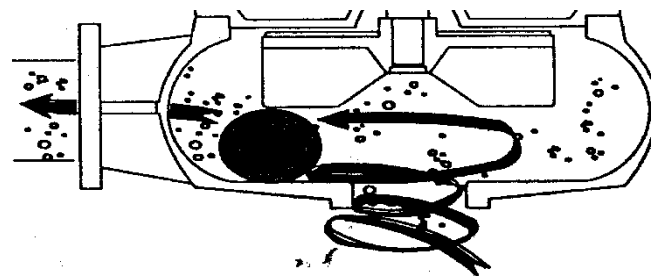
Межлопаточный проход

**Межлопаточный проход
определяет максимальный
диаметр частиц в
перекачиваемой среде,
которая может пройти через
насос без его засорения.**

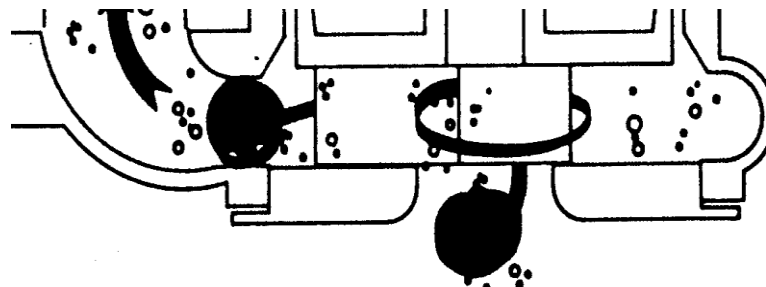
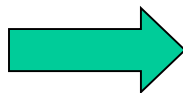


Сравнение течений в рабочих колесах разного типа

Свободновихревое
рабочее колесо

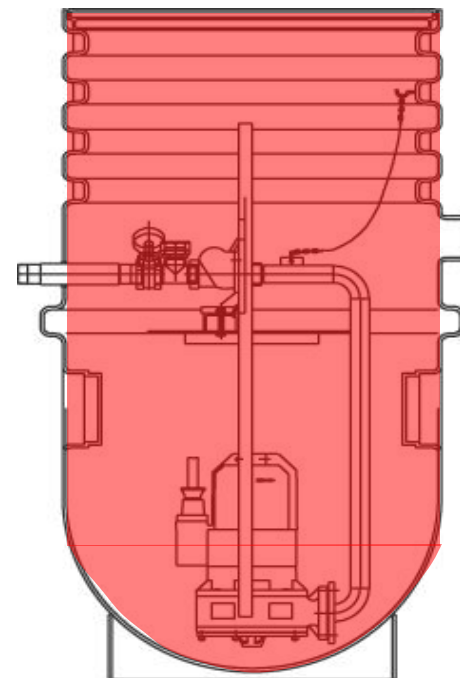
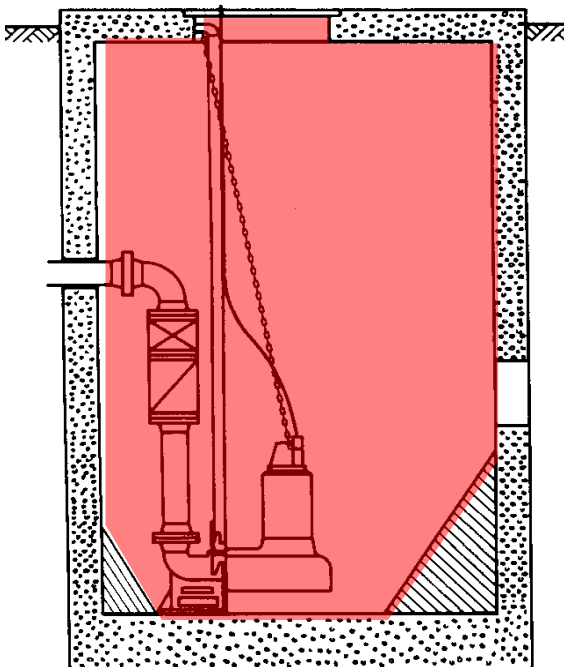


Лопастное
рабочее колесо





Насосная шахта – Насос – Управление



- Шахта – взрывоопасное пространство
- Насосы и датчики должны быть во взрывозащитном исполнении

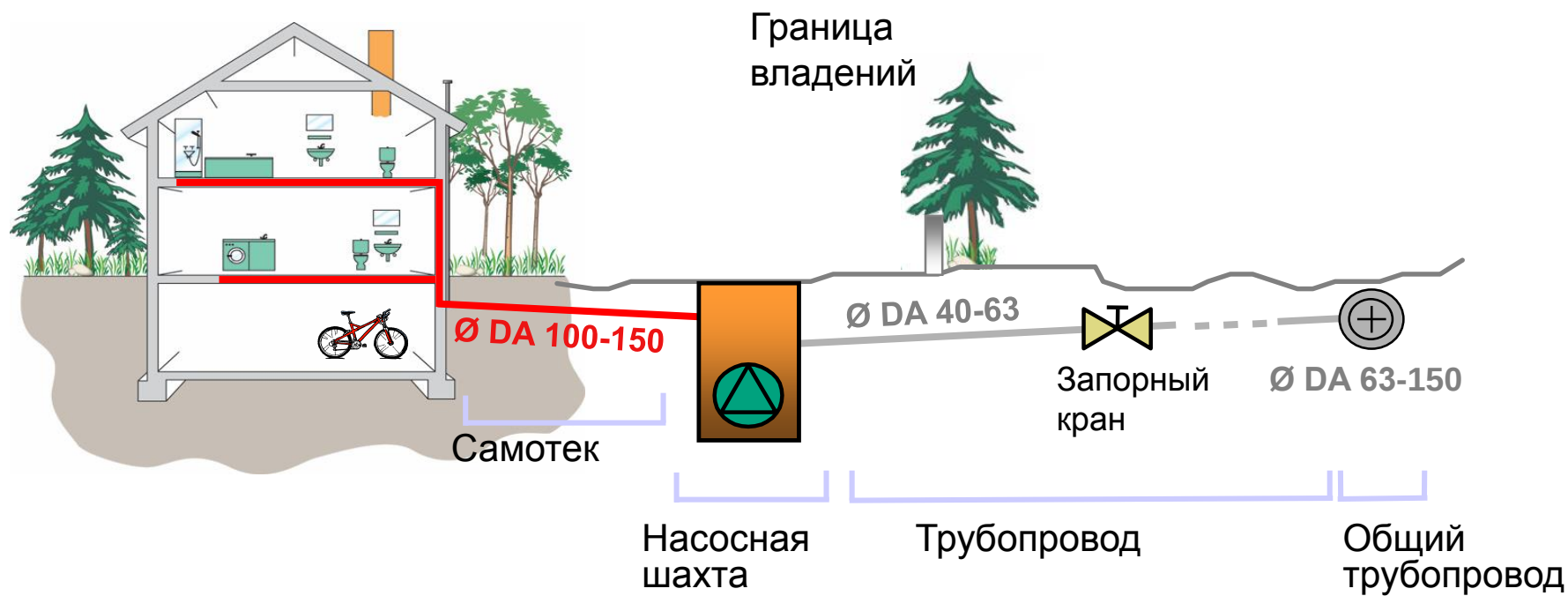


Взрывозащитное исполнение



Резервуар – взрывоопасное пространство
Мотор вне этого пространства

Компоненты напорной канализации

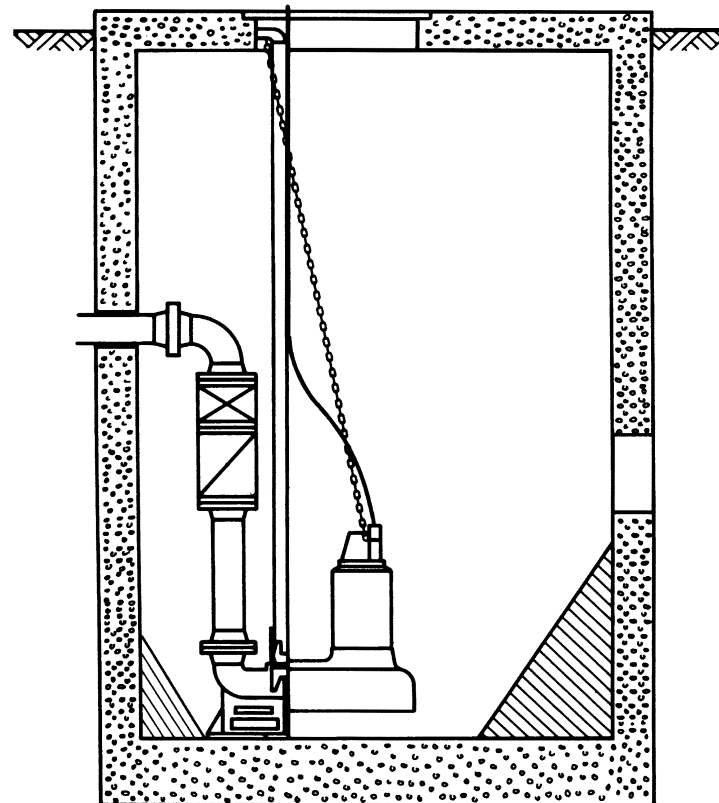


Шахты напорной канализации

- Wilo-DrainLift WS 900 / 1100



- Wilo-DrainLift WB



Wilo Drain WS 900/ 1100

Над уровнем воды: соединения, обратный клапан, запорный кран и др. элементы

Уровень крышки



Самотек

Входная труба Ø DA 65- DA 150

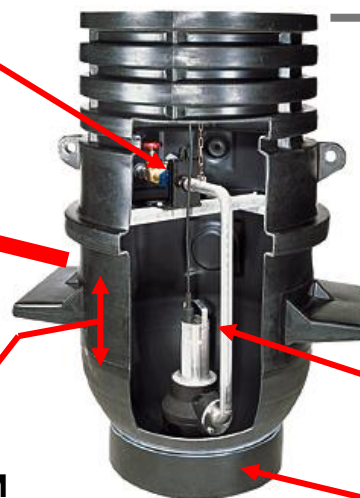
Запас емкости

(объем шахты между уровнем сигнализации и нижнем краем входной трубы)

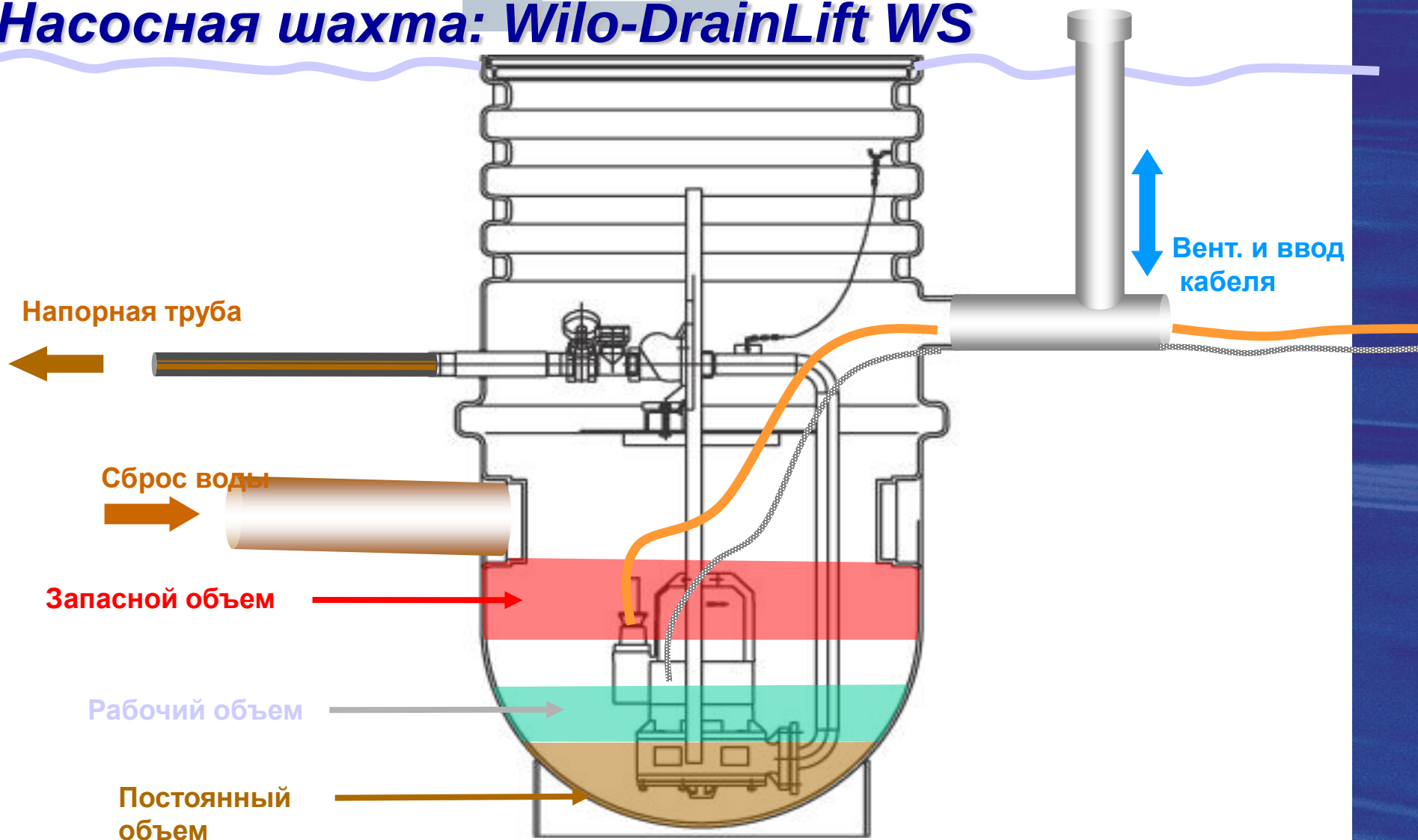
Водонепроницаемый корпус шахты

Трубопроводы из нержавеющей стали

Дно шахты



Насосная шахта: Wilo-DrainLift WS



Насосная шахта



Подсоединение к дому / Насосная шахта

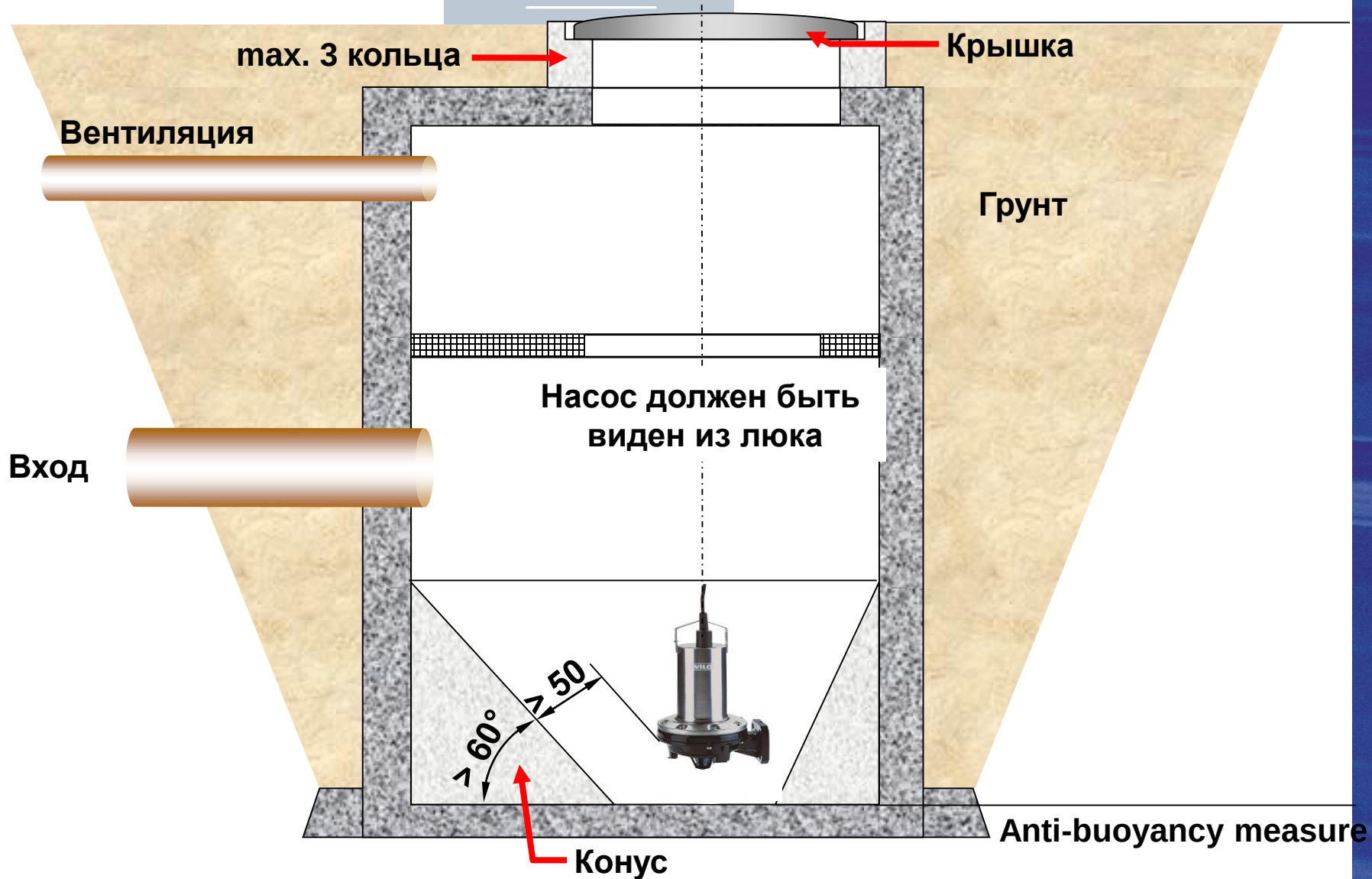
Вентиляция

Насосная
шахта

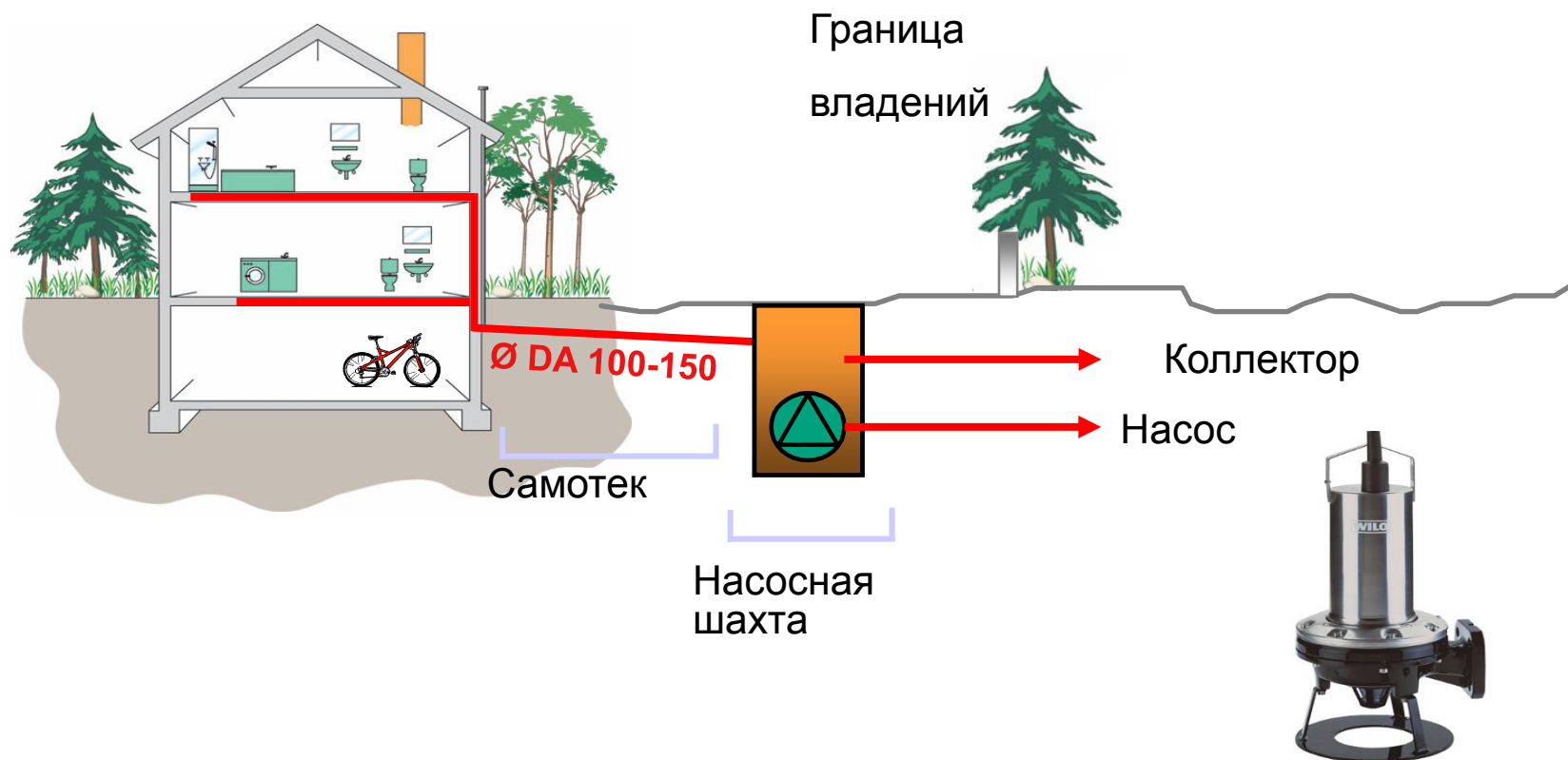
Крышка
шахты



Насосная шахта: Wilo-DrainLift WB



Насосная шахта



Насосная шахта – Насос

- **Требования к насосу**
 - Крутая напорная характеристика (изменение напора при малом изменении подачи)
 - Параметры насоса должны отвечать рабочей точке работы насосной установки
 - Требуемый уровень взрывозащиты
 - Наличие быстросъемных соединений
 - Вес < 50 кг для простоты обслуживания
 - Наличие измельчителя включений

Насосная шахта – Насос

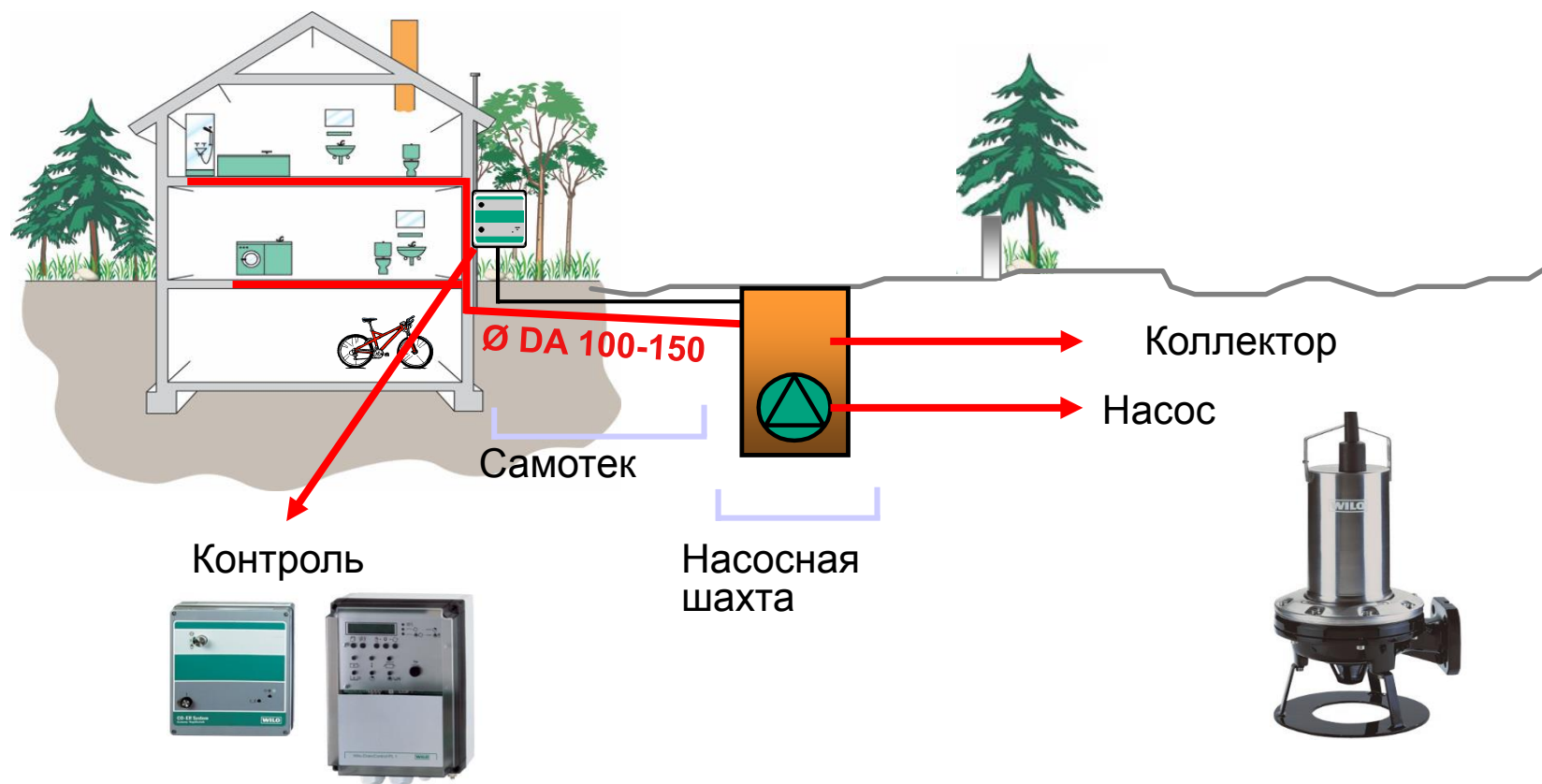
- Wilo-Drain TP 40 S



Насосная шахта – Насос



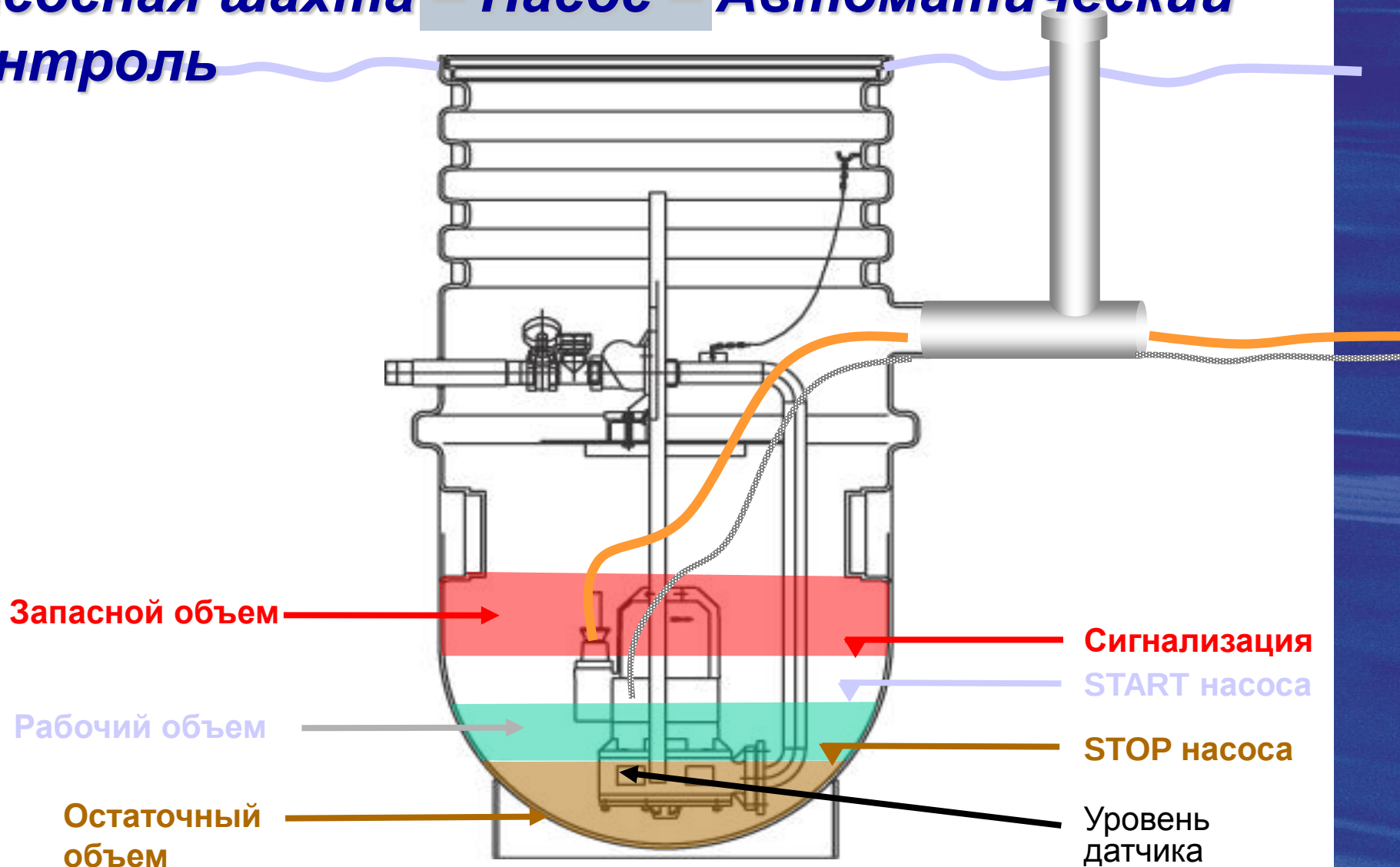
Насосная шахта – Насос – Автоматический контроль



Насосная шахта – Насос – Автоматический контроль работы

- **Требования к системам автоматического контроля**
 - Контроль уровня воды в шахте по сигналам (4-20 mA) от поплавков, датчиков уровня, электродов и др.
 - Использовать взрывозащищенные элементы
 - Автоматическое включение/ выключение, сигнализация о недопустимо высоком уровне, повременная наработка насосов

Насосная шахта – Насос – Автоматический контроль



Граница владений

Коллектор

Насос

Самотек

Насосная шахта

Контроль

Ø DN 100-150

Насосная шахта – Насос - Автоматический контроль



- Автоматический контроль
 - Wilo-Drain Control PL 1 or PL 2



- Wilo-ER1-A или SK 530

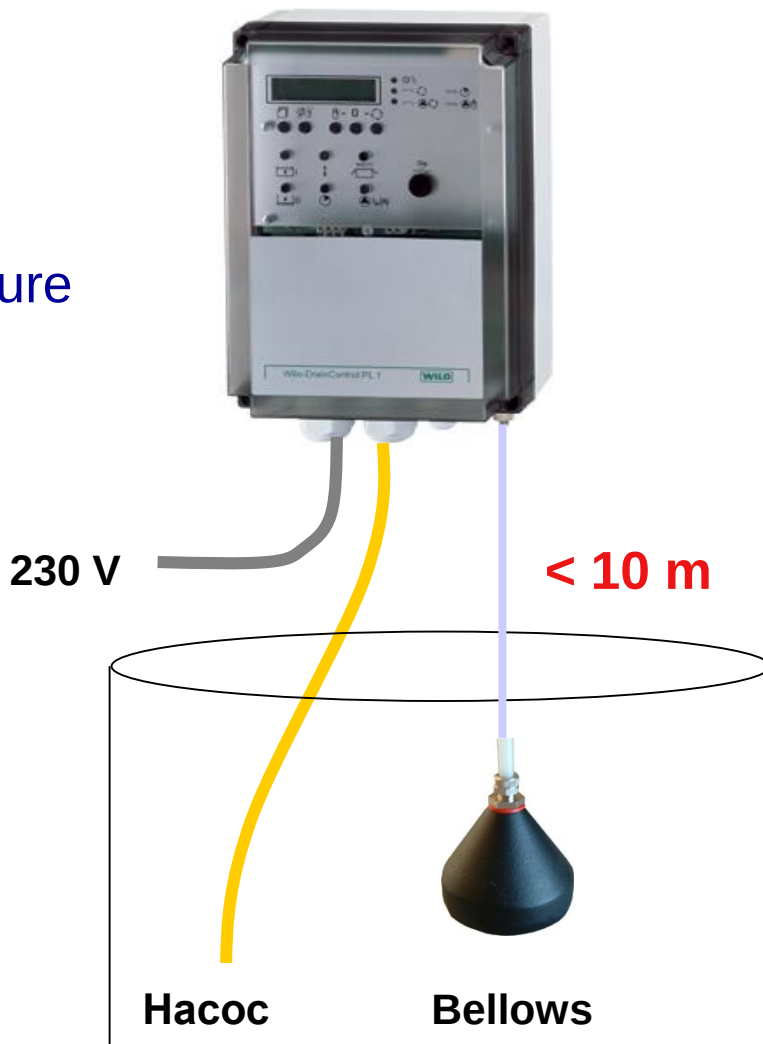


Насосная шахта – Насос - Автоматический контроль



- Wilo-Drain Control

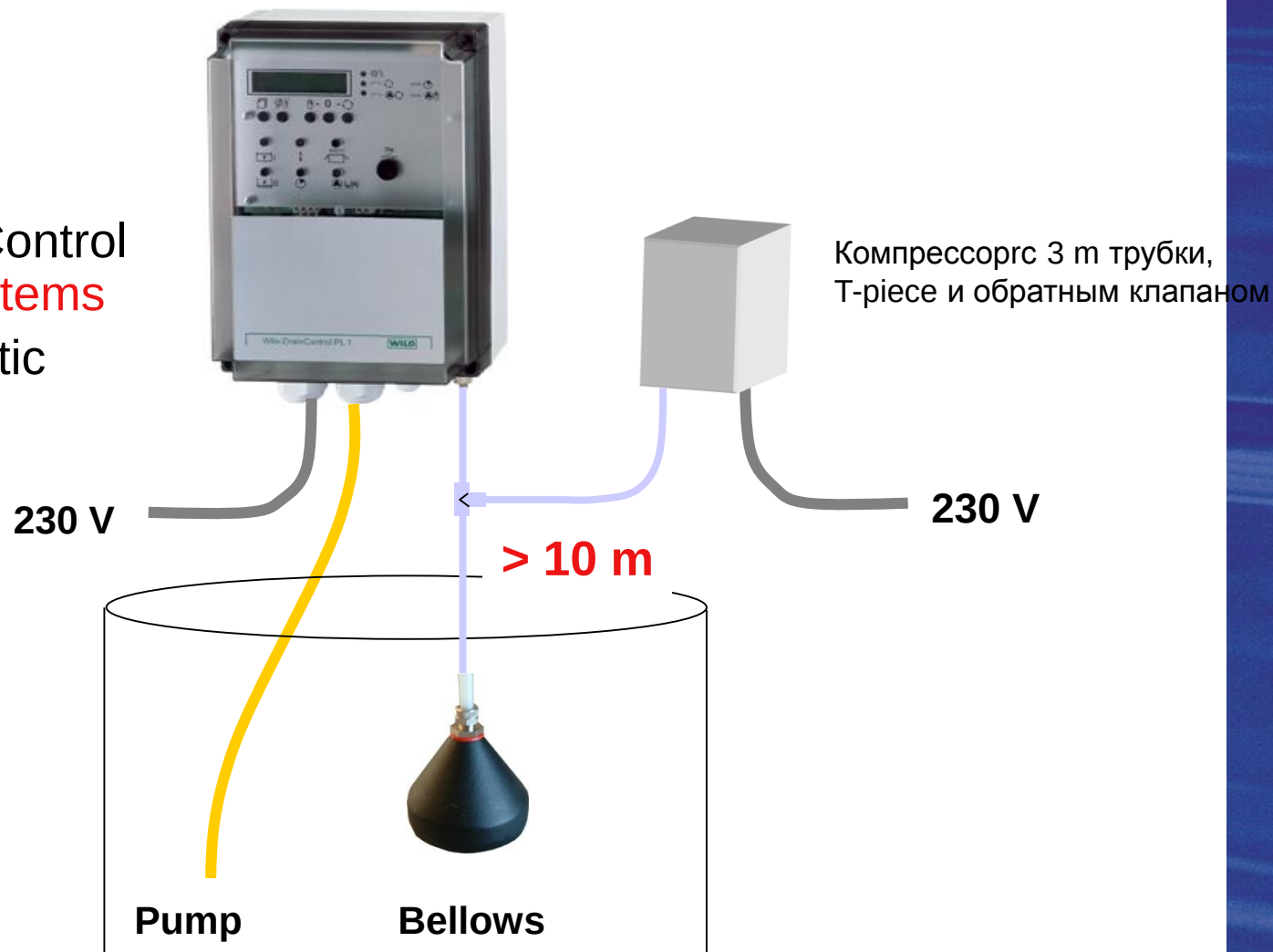
Reactive static pressure control



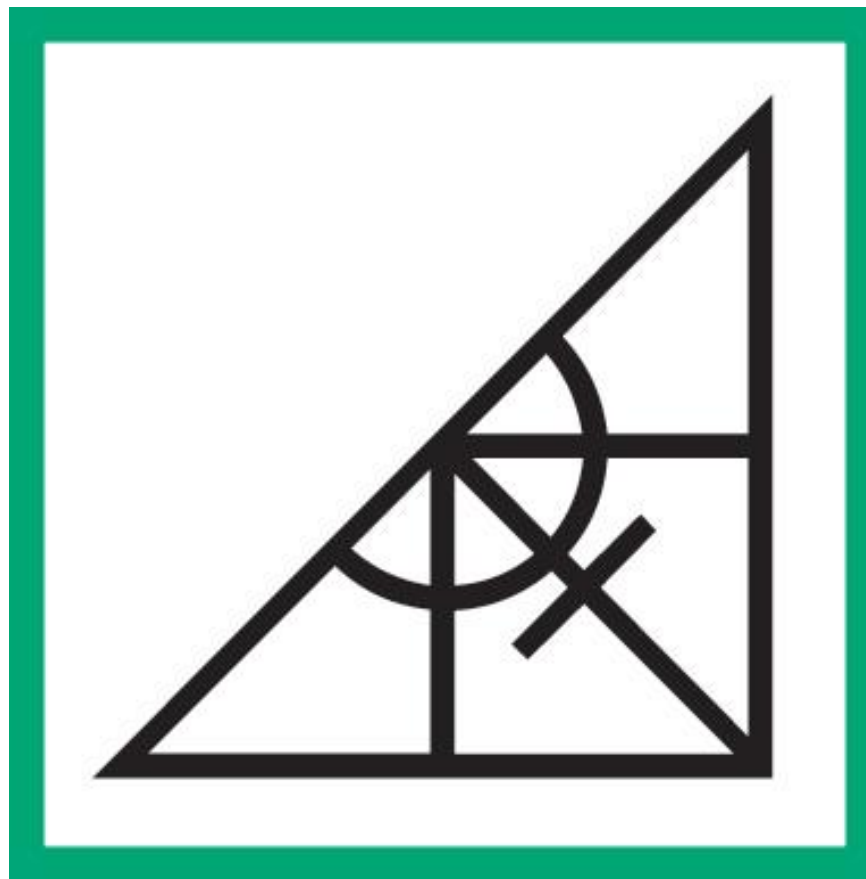
Насосная шахта – Насос - Автоматический контроль



- Wilo-Drain Control
+ air pearl systems
Reactive static
pressure



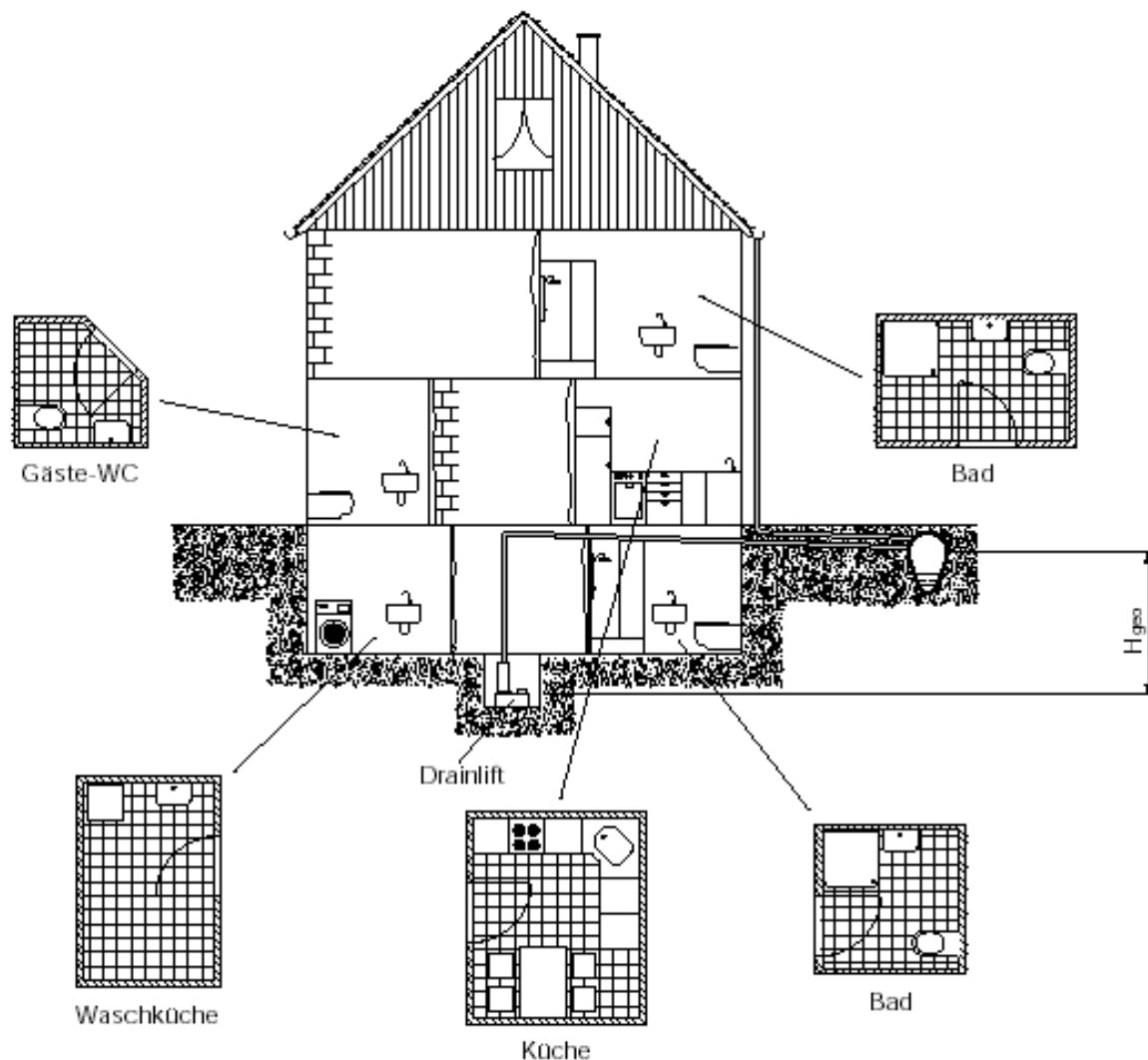
Пример выбора





Пример

- * 2 ванны
- * 1 кухня включая вкл. посудомоечную машину
- * подвал со стрип. машиной (12 кг) и трубой DN50
- * 1 бэде
- * Длина труб до общей канализации 15 m
- * разность уровней: 5 m



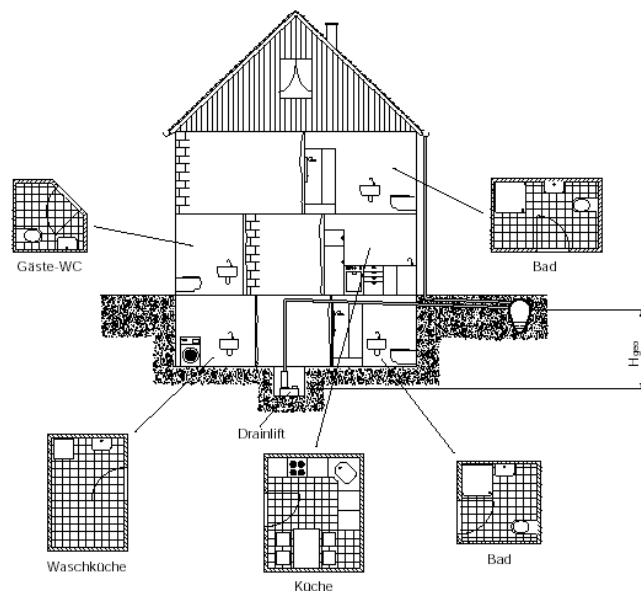


1. Дополнительная информация

Устройство для отвода стоков – внутри здания

Обязательное отделение сточных и дождевых вод

Уровень общей канализации выше уровня подвала





2. Определение критериев выбора

Определить свойства жидкости
наличие твердых включений
pH
температуры жидкости
наличие волокнистых включений

Определить площадь для установки

Определить параметры электросети

Определить диаметры существующих труб



3. Определение отводимого расхода

Коэффициент неравномерности **K** для одноквартирного дома: 0,5

2 душа	2x 0,8 l/s
1 бэде	1x 0,8 l/s
3 раковины	3x 0,8 l/s
1 посудомойка	1x 0,8 l/s
1 стиральная машина (12 kg)	1x 1,5 l/s
3 WCs	3x 2,5 l/s
4 ракумойника	<u>4x 0,5 l/s</u>
	<u>16,6 l/s</u>

$$Q_s = 0,5 * \sqrt{16,6 + 0}$$

$$= \underline{2,03 \text{ l/s}} \gg 2,5 \text{ l/s (9m}^3\text{/h)}$$



4. Определение диаметра трубопровода

Расчет:

15 м трубы диаметром DN80

Определим скорость

$$V_{\min} = \frac{4 * 9 \text{ м}^3/\text{час}}{3600 * 3.14 * (0.08)^2} = 0,5 \text{ м/с}$$

Диаметр трубы и скорость жидкости выбраны не правильно, т.к. твердые частицы могут блокировать трубу.

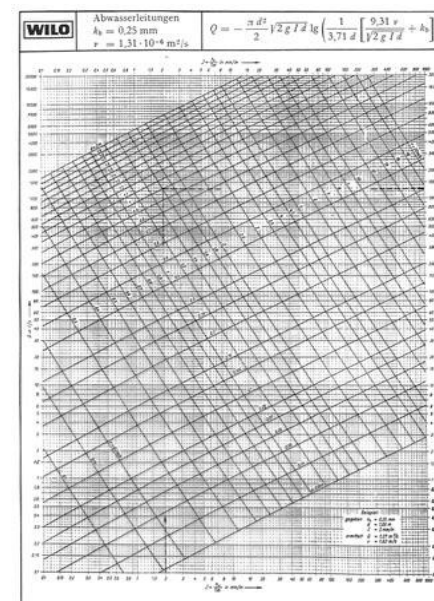
Скорость должна быть $0,7 \text{ м/с} < V_{\min} < 2,5 \text{ м/с}$



5. Вычисление требуемого напора

Определение потерь в фитингах и кранах, в эквиваленте от длины чугунной трубы

1x запорный кран DN80:	0,45 m
1x обратный клапан DN80:	4,7 m
Общая эквивалентная длина:	5,15m
Потери от кранов:	5,15m * коэффициент (0,02) = 0,103m
Потери на трения в трубах:	0,02m/m длины >> 0,02m*15 = 0,3m
Коэффициент для чугунных труб:	0,7
Потери в трубах:	0,21m
Геометрическая высота:	<u>5m</u>
Требуемый напор:	<u>5,313m</u>

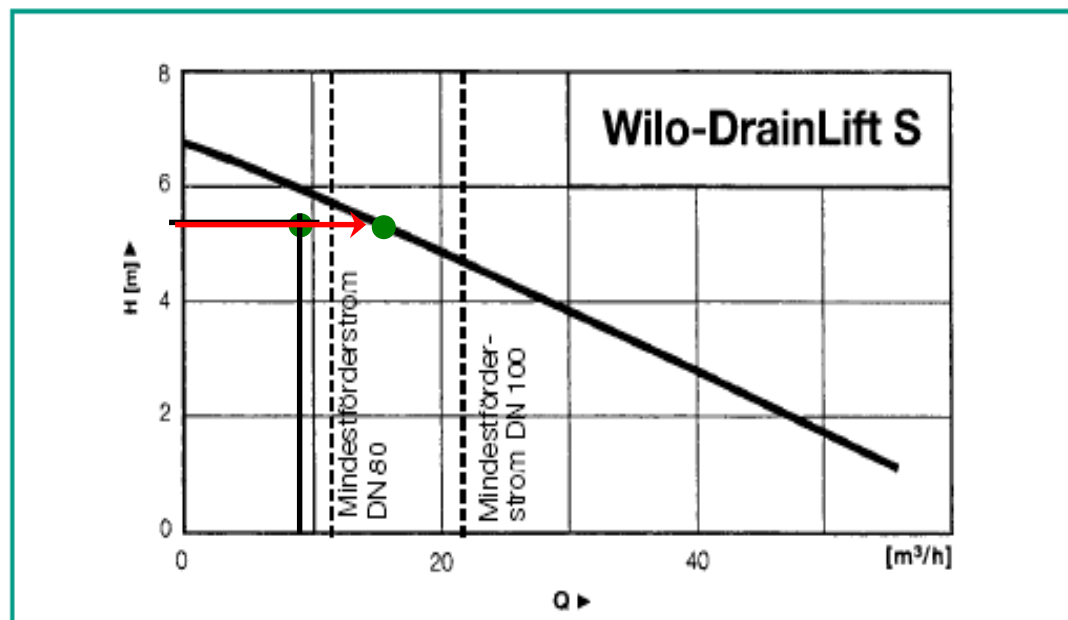




6. Выбор насоса

Рассчитанная рабочая точка:

9m³/h @ 5,3m



Действительная рабочая точка: 16m³/h @ 5,3m



7. Проверка скорости

$$V_{\min} = \frac{4 * 16 \text{ м}^3/\text{час}}{3600 * 3.14 * (0.08)^2} = 0,9 \text{ м/с}$$

Критерий $0,7 \text{ м/с} < V_{\min} < 2,5 \text{ м/с}$ выполняется

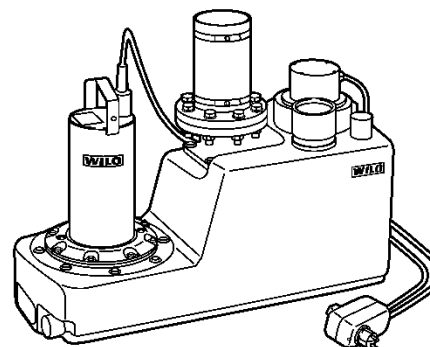
Выбранное устройство:

DrainLift S1/7

Обратный клапан DN80

Запорный кран DN80

Труба DN80, длина 15м



Результат

Wilo-DrainLift WS The clean solution from Wilo





Вот это да!!!

**TS40/12A
TS40/16A**



**CP32
CP50
CP80**



LP40/10



WILO AG

