

Руководство по канализационным системам для частных домов

В руководство входят следующие разделы:

- › Полезные советы
- › Насосы
- › Области применения
- › Теоретические сведения



Эта книга должна рассматриваться, прежде всего, как удобное пособие для специалиста занимающегося монтажом систем водоотведения и канализации. Наряду с технической информацией руководство включает в себя описания и иллюстрации различных систем водоотведения на базе насосов фирмы GRUNDFOS, а также рекомендации по подбору и монтажу насосов. За получением более подробной информации о насосах фирмы GRUNDFOS просьба обращаться на наш интернет - сайт:
www.grundfos.com.

Полезные советы

Подбор насоса	4
Монтаж	6
Обнаружение и устранение неисправностей	14

Насосы

Grundfos KC	16
Grundfos KP	18
Grundfos AP12	20
AP35 и AP50	22
AP35B и AP50B	24
Sololift 3-0 и 4-2	26
Liftaway B	28
Liftaway C	30
Multilift M/MD	32
SEG	34

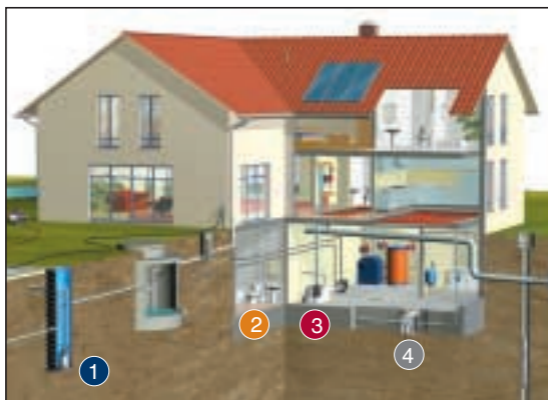
Области применения

Области применения	36
Определения согласно терминологии фирмы Grundfos	37
Дренаж, Осушение резервуаров, бассейнов, садовых прудов	38
Дренаж, Дренажная вода	39
Дренаж, Поверхностная вода	40
Дренаж, Насос для аварийных ситуаций	41
Водоотведение от стиральных машин	42
Водоотведение из ванной комнаты	43
Водоотведение из кухни	44
Водоотведение из дренажной системы	45
Отведение воды из сточных ям или колодцев	46
Отведение воды из одного туалета	47
Отведение воды из частных домов	48

Теория

Проектирование насосных систем	50
Выбор насоса	51
Определение интенсивности притока воды	52
Выбор параметров насоса	55
Проектирование трубопровода	56
Контактная информация	64

Канализационные насосы и насосные установки для Вашего дома



- 1 Дренажный колодец для отвода дождевой и грунтовой воды.
- 2 Компактная автоматическая канализационная установка для отвода воды из унитаза, душевой кабины, ванной и т. д.
- 3 Автоматическая канализационная установка для отвода сточных вод из накопительных колодцев и санузлов в канализационный коллектор.
- 4 Автоматическая установка для отвода сточных вод от стиральных, посудомоечных машин, душевых кабин и т. д.

Полезные советы

Подбор насоса



5 Подземные колодцы для отвода сточных вод из одного или нескольких домов в небольших населенных пунктах, расположенных вдали от городской системы канализации. В таких системах устанавливаются насосы с режущим механизмом, идеально подходящие для перекачивания под давлением сточных вод на большие расстояния по трубопроводам небольшого диаметра.

	Область применения	KC	KP	AP	Sololift	Liftaway	Multilift	SEG
Дренаж	Водоотведение из резервуаров, бассейнов и прудов	•	•	•				
	Дренажные воды	•	•	•				
	Поверхностные воды	•	•	•				
	Переносной насос	•	•	•				
Бытовые стоки	Сточная вода из стиральных машин			•		•	•	
	Сточная вода из ванных комнат	•	•	•	•	•	•	
	Сточная вода из кухни	•	•	•	•	•	•	
	Сточная вода из подвальной дренажной системы	•	•	•		•	•	
Канализация	Отвод воды из септиков и т. п.			•				•
	Сточная вода из туалета				•		•	
	Сточная вода из домов на одну и две семьи						•	•

Grundfos Sololift



При монтаже Grundfos Sololift необходимо:

- Следовать указаниям инструкции по монтажу и эксплуатации.
- Обеспечивать полную герметичность всех соединений.
- Исключать возникновение механических напряжений в резервуаре.
- Устанавливать угольный фильтр.
- Обеспечивать возможность демонтажа крышки.
- Обеспечивать как минимум 10 мм свободного пространства между резервуаром и любыми примыкающими к нему стенами.
- Устанавливать Sololift на виброгасящий материал во избежание передачи шума конструкции здания.

Grundfos Liftaway B-40



При монтаже Grundfos Liftaway B-40 необходимо:

- Следовать указаниям руководства по монтажу и эксплуатации.
- Обеспечивать полную герметичность всех соединений.
- Исключать возникновение механических напряжений в резервуаре.
- Устанавливать на резервуаре вентиляционную трубу.
- Подключать напорный трубопровод к канализационной системе выше уровня обратного потока.

Grundfos Liftaway C-40



При монтаже Grundfos Liftaway C-40 необходимо:

- Следовать указаниям руководства по монтажу и эксплуатации.
- Обеспечивать полную герметичность всех соединений.
- Исключать возникновение механических напряжений в резервуаре.
- Устанавливать угольный фильтр.
- Обеспечивать возможность демонтажа крышки.
- Обеспечивать как минимум 10 мм свободного пространства между резервуаром и любыми примыкающими к нему стенами.
- Устанавливать Liftaway на виброгасящий материал во избежание передачи шума конструкции здания.
- Подключать напорный трубопровод к канализационной системе выше уровня обратного потока.

Grundfos Multilift



Скорость	Номинальный диаметр трубы	
	80 мм	100 мм
0,7 м/с	13,4 м³/ч	22,7 м³/ч
1,0 м/с	18 м³/ч	30 м³/ч

Таблица 1. Расход, необходимый для обеспечения минимальной скорости потока

Multilift	Высота впускного патрубка	Номинальный диаметр трубы	
		80 мм	100 мм
Станция с одним насосом	180 мм	12 м	7,6 м
	250 мм	16 м	10 м
Станция с двумя насосами	180 мм	16 м	10 м
	250 мм	20 м	12,6 м

Таблица 2. Макс. протяженность напорного трубопровода

При монтаже Grundfos Multilift необходимо:

- Следовать указаниям руководства по монтажу и эксплуатации.
- Обеспечивать полную герметичность всех соединений.
- Обеспечивать установку на надежные опоры впускного и отводящего трубопроводов во избежании возникновения механических напряжений в резервуаре.
- Устанавливать запорную арматуру во впускном и отводящем трубопроводах для проведения техобслуживания.
- Обеспечивать достаточную скорость потока во впускном и отводящем трубопроводах: минимальная скорость для горизонтального трубопровода составляет 0,7 м/с, для вертикального - 1,0 м/с, см. таблицу 1.
- Следить за тем, чтобы объем сточных вод в напорном трубопроводе не превышал полезного объема резервуара Multilift, см. таблицу 2.
- Дополнительный насос устанавливается для откачивания воды из резервуара в случае техобслуживания или ремонта.

Насосы Grundfos KC, KP или AP



При монтаже насосов модели KC, KP или AP фирмы Grundfos необходимо:

- Следовать указаниям руководства по монтажу и эксплуатации.
- Установить обратный клапан и запорную арматуру в напорном трубопроводе насоса (не обязательно для переносной установки).
- Убедиться в отсутствии конструкционных материалов и других инородных твердых предметов в колодце насоса.
- Убедиться в том, что твердые включения, содержащиеся в воде, по своим размерам не превышают те, которые могут свободно проходить через фильтр насоса.
- Убедиться в том, что поплавковый выключатель может свободно перемещаться.

Насосы Grundfos SEG с режущим механизмом



При монтаже насоса с режущим механизмом модели SEG необходимо:

- Следовать указаниям руководства по монтажу и эксплуатации.
- Устанавливать обратный клапан и запорную арматуру в отводящем трубопроводе насоса.
- Убедиться в отсутствии инородных твердых предметов в колодце, где установлен насос.
- Проверять уровень масла в масляной камере насоса.

Подземный дренажный колодец фирмы Grundfos



При монтаже дренажного колодца необходимо:

- Следовать указаниям инструкции по монтажу и эксплуатации.
- Обеспечивать правильное расположение отверстий под впускной и отводящий трубопроводы.
- Почва/песок под впускным и отводящим трубопроводами должна быть плотно утрамбована, чтобы избежать поломки трубы и утечки через трубное соединение.
- Плотнo закрепить дренажный колодец в земле. Для этого масса песка или земли над плитой-основанием должна быть равна или выше массы воды, заполняющей резервуар до краев.
- Устанавливать на коллекторный колодец защелкивающуюся верхнюю крышку.

Пуск насоса



Перед пуском насоса необходимо:

- Проверить уровень масла в масляной камере насоса.
- Вынуть плавкие предохранители и проверить свободное вращение рабочего колеса насоса.
- Убедиться в том, что вся контрольно-измерительная аппаратура, если она имеется, работает нормально.
- Убедиться в том, что насос вращается в правильном направлении.
- Убедиться в том, что система заполнена водой и из нее удален воздух.
- Убедиться в том, что насос полностью погружен в воду.
- Убедиться в том, что запорная арматура, если таковая имеется, открыта.
- Убедиться в правильности установки поплавковых выключателей.

Внимание: Перед тем, как погрузить насос в воду, допускается кратковременно включить его, чтобы проверить правильность направления вращения рабочего колеса.

Полезные советы

Обнаружение и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение
1. Электродвигатель не запускается. Перегорают предохранители или пускатель электродвигателя немедленно отключается. Осторожно: Не пытайтесь повторить пуск!	a) Перебои с электропитанием; короткое замыкание; возникновение тока утечки на землю в кабеле или обмотке электродвигателя.	Использовать кабель и электродвигатель, проверенные или отремонтированные квалифицированным электриком.
	b) Перегорели предохранители.	Заменить предохранители.
	c) Рабочее колесо заблокировано грязью	Промыть рабочее колесо.
	d) Электродвигатель отключается поплавковым выключателем	Отрегулировать/заменить поплавковый выключатель.
2. После непродолжительной эксплуатации срабатывает защита электродвигателя или тепловое реле.	a) Слишком низкое установочное значение системы защиты от перегрузки пускателя электродвигателя.	Отрегулировать установочные значения системы защиты в соответствии с параметрами, приведенными на фирменной табличке.
	b) Недопустимо низкое падение напряжения.	Замерить напряжение между двумя фазами электродвигателя. Допустимое отклонение: $\pm 10\%$.
	c) Рабочее колесо заблокировано грязью. Во всех трех фазах возросло значение потребляемого тока.	Промыть рабочее колесо.

Полезные советы

Обнаружение и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение
3. Насос работает, но не обеспечивает требуемую подачу.	а) Рабочее колесо заблокировано грязью.	Промыть рабочее колесо.
	б) Неправильное направление вращения.	Проверить направление вращения электродвигателя и при необходимости поменять местами подключение двух фаз.
4. Насос работает, но не подает воду.	а) Насос, напорный трубопровод или обратный клапан заблокированы грязью.	Промыть насос или напорный трубопровод.
	б) Слишком низкий уровень перекачиваемой жидкости.	Погрузить насос в перекачиваемую жидкость или отрегулировать положение поплавкового выключателя.
	с) Попадание воздуха в насос.	Удалить воздух из насоса, для чего поднять его из воды, включить и работающим вновь погрузить обратно в воду.

Grundfos KC

- погружной дренажный насос из пластика

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 12 м ³ /ч
Диапазон мощностей:	0,16 - 0,37 кВт
Напряжение:	1 x 230 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 4 °С до 40 °С
Напорный патрубок:	Rp 3/4" (KC1), Rp 1" (KC2), Rp 5/4" (KC3)
Масса:	3,8 - 7,2 кг
Материал:	пластик
Макс. размер твердых включений:	10 мм

Важные особенности

Grundfos KP:

- Малогабаритная конструкция
- Удобство в эксплуатации
- Низкий уровень шума
- Только высококачественные материалы
- Высокий КПД
- Может работать даже не полностью погруженным в воду
- Универсальное применение

Основные преимущества ...

для монтажника:

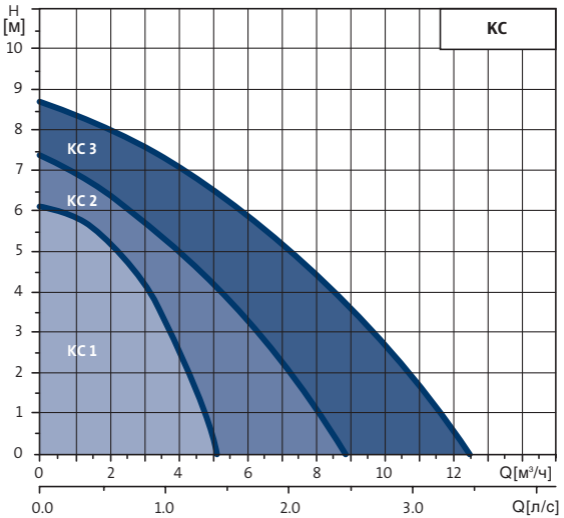
- простота установки
- единый поставщик
- гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Очень простое техническое обслуживание
- Длительный срок службы
- Может легко переноситься с места на место
- Возможно откачать воду до глубины 3 мм



Рабочие характеристики



Grundfos KP

- погружной дренажный насос из нержавеющей стали

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 4 л/с напор до 9 м
Диапазон мощностей:	0.15 - 0.35 кВт
Напряжение:	1 x 220-240 В 3 x 380-415 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +50°C (кратковременно до +70°C)
Напорный патрубок:	Rp 1½
Масса:	5.5 - 7.5 кг
Материал:	нержавеющая сталь
Макс. размер твердых включений:	10 мм

Важные особенности

Grundfos KP:

- Малогабаритная конструкция
- Удобство в эксплуатации
- Низкий уровень шума
- Только высококачественные материалы
- Высокий КПД
- Может работать даже не полностью погруженным в воду
- Универсальное применение
- Наличие электроразъема под сменный кабель

Основные преимущества ...

для монтажника:

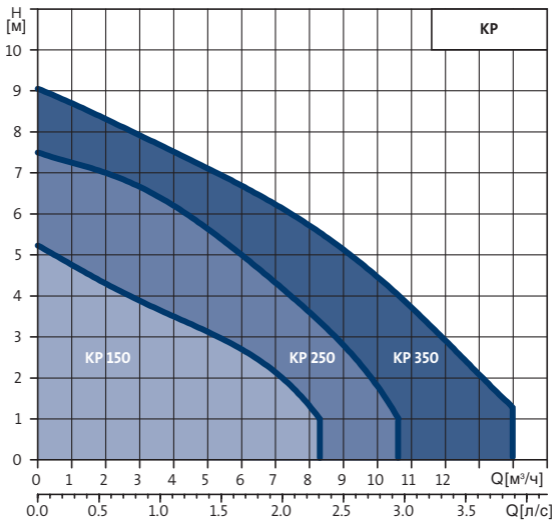
- простота установки
- единый поставщик
- гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простое техническое обслуживание
- Длительный срок службы
- Может легко переноситься с места на место



Рабочие характеристики



Grundfos AP12

- погружной дренажный насос из нержавеющей стали

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 10 л/с напор до 16 м
Диапазон мощностей:	0.4 - 1.1 кВт
Напряжение:	1 x 230 В 3 x 230 В / 3 x 400 В
Число полюсов электродвигателя:	2
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +55°C (кратковременно до +70°C)
Напорный патрубок:	Rp 1½ - 2
Масса:	9.7 - 18.2 кг
Материал:	нержавеющая сталь
Макс. размер твердых включений:	12 мм

Важные особенности AP12:

- Малогабаритная конструкция
- Удобство в эксплуатации
- Низкий уровень шума
- Все узлы и детали - из нержавеющей стали
- Высокий КПД
- Универсальное применение
- Наличие электроразъема под сменный кабель
- Может работать даже не полностью погруженным в воду

Основные преимущества ...

для монтажника:

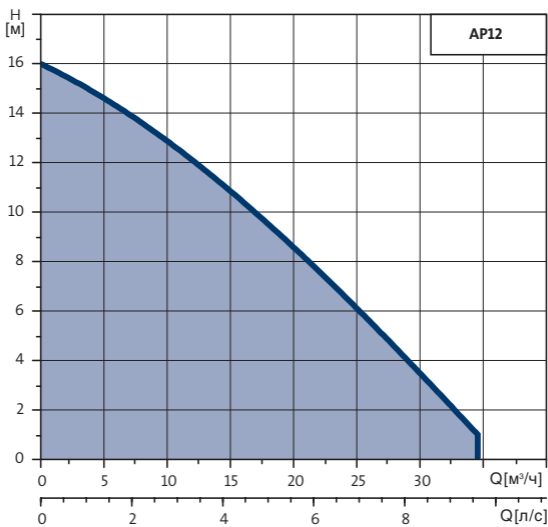
- простота установки
- единый поставщик
- гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простое техническое обслуживание
- Длительный срок службы
- Может легко переноситься с места на место



Рабочие характеристики



AP35 и AP50

- погружные дренажные насосы из нержавеющей стали

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 6 л/с (AP35) / 9.5 л/с (AP50) напор до 11 м (AP35) / 12 м (AP50)
Напряжение:	1 x 230 В 3 x 230 В / 3 x 400 В
Диапазон мощностей:	0.6 - 0.8 кВт (AP35) 0.8 - 1.1 кВт (AP50)
Число полюсов электродвигателя:	2
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +55°C (кратковременно до +70°C)
Напорный патрубок:	Rp 1½ (AP35) Rp 2 (AP50)
Масса:	11 - 14.7 кг (AP35) 14.2 - 17.9 кг (AP50)
Материал:	нержавеющая сталь
Макс. размер твердых включений:	35 мм (AP35) 50 мм (AP50)

Важные особенности

AP35 и AP50:

- Малогабаритная конструкция
- Удобство в эксплуатации
- Низкий уровень шума
- Все узлы и детали - из нержавеющей стали
- Высокий КПД
- Универсальное применение
- Наличие электроразъема под сменный кабель
- Может работать даже не полностью погруженным в воду
- Насос с вихревым рабочим колесом, исключая засорение грязью

Основные преимущества ...

для монтажника:

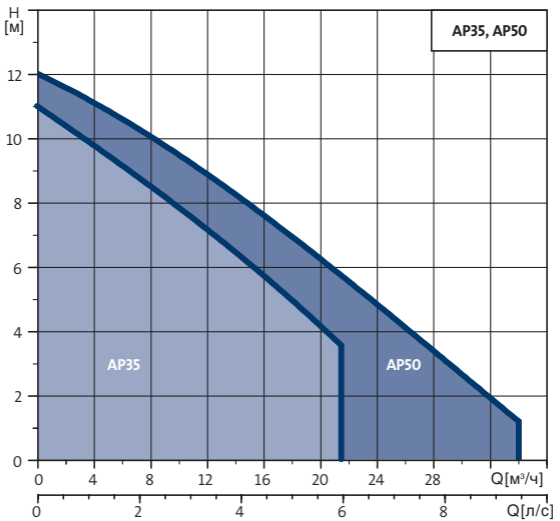
- простота установки
- единый поставщик
- гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простое техническое обслуживание
- Длительный срок службы
- Конструкция, исключая засорение грязью
- Износостойкие узлы и детали



Рабочие характеристики



AP35B и AP50B

- погружные дренажные и канализационные насосы из нержавеющей стали

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 5.8 л/с (AP35B) / 9 л/с (AP50B) напор до 12.5 м (AP35B) / 18 м (AP50B)
Напряжение:	1 x 230 В 3 x 230 В / 3 x 400 В
Диапазон мощностей:	0.6 - 0.8 кВт (AP35) 0.8 - 1.5 кВт (AP50)
Число полюсов электродвигателя:	2
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +40°C
Напорный патрубков:	Rp 2
Масса:	7.4 - 10 кг (AP35B) 8.4 - 10.2 кг (AP50B)
Материал:	нержавеющая сталь
Макс. размер твердых включений:	35 мм (AP35B) 50 мм (AP50B)

Важные особенности AP35B и AP50B :

- Малогабаритная конструкция
- Легко демонтируется при техобслуживании и промывке
- Низкий уровень шума
- Все узлы и детали - из нержавеющей стали
- Высокий КПД
- Универсальное применение
- Насос с вихревым рабочим колесом, исключающим засорение грязью
- Оптимальные гидравлические характеристики

Основные преимущества ... для монтажника:

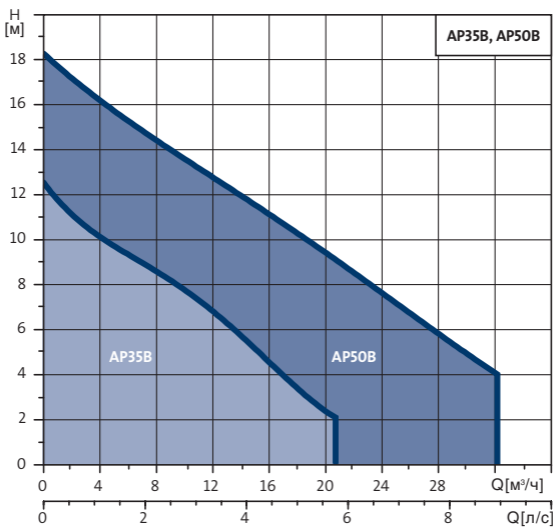
- простота установки
- единый поставщик
- гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простое техническое обслуживание
- Длительный срок службы
- Конструкция, исключающая засорение грязью
- Износостойкие узлы и детали



Рабочие характеристики



Sololift 3-0 и 4-2

- компактные автоматические канализационные установки

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 1.1 л/с напор до 6.5 м
Диапазон мощностей:	0.45 кВт
Напряжение:	1 x 230 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до + 35°C
Всасывающий патрубок:	DN 100 с уплотнительной манжетой
Напорный патрубок:	DN 25/DN 32 (гибкое присоединение)
Масса:	6.6 кг (Sololift 3-0) 6.8 кг (Sololift 4-2)
Материал:	ABS - ударопрочная пластмасса
Назначение:	Sololift 3-0: удаление сточных вод только из туалета Sololift 4-2: удаление сточных вод из туалета, раковины, душа и биде

Важные особенности

Sololift 3-0 и 4-2:

- Компактность
- Не требует техобслуживания и легко промывается
- Непосредственно подключается к унитазу
- Угольный фильтр препятствует распространению неприятных запахов
- Эффективный режущий механизм из нержавеющей стали
- Стойкость к действию кислой среды с pH 4-10
- Электродвигатель со встроенной тепловой защитой
- Встроенный обратный клапан

Основные преимущества ...

для монтажника:

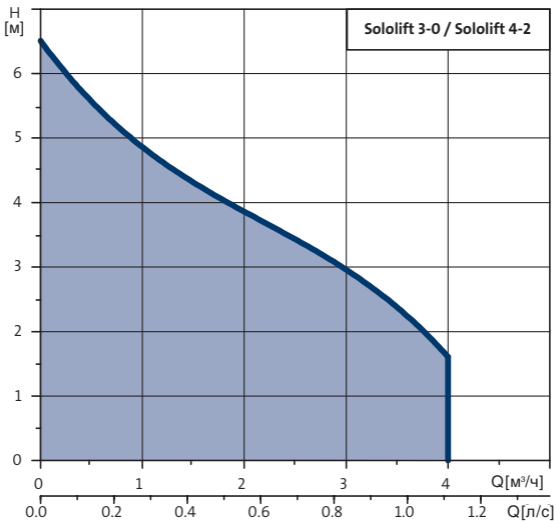
- Простота монтажа
- Подключается непосредственно к унитазу
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Мощная и эффективная насосная станция
- Рациональная компактная конструкция
- Эффективная защита от неприятных запахов и испарений
- Надежность
- Не требует техобслуживания и легко промывается



Рабочие характеристики



Liftaway B

- автоматическая установка для загрязненной воды

Технические данные

Рабочий диапазон:	Пропускная способность до 6.3 л/с напор до 14 м
Диапазон мощностей:	0.4 - 0.8 кВт
Напряжение:	1 x 230 В 3 x 230 В / 3 x 400 В
Всасывающий патрубок:	3 x DN 100, сбоку 1 x сверху
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до + 50°C (кратковременно до +70°C)
Напорный патрубок:	R 1¼
Масса:	14.7 кг (без насоса)
Материал:	Полиэтилен
Емкость колодца:	40 л

Важные особенности

Liftaway B:

- Идеально сочетается с насосами KP/AP фирмы Grundfos
- Возможность регулировки по высоте после монтажа на месте эксплуатации благодаря телескопической вставной части
- Верхняя крышка из нержавеющей стали снабжена решеткой и уплотнением
- Универсальное применение благодаря поворотной крышке колодца
- Отдельный фитинг для вентиляционной трубы и отдельный разъем для кабеля
- Обрезиненный обратный клапан из нержавеющей стали

Основные преимущества ...

для монтажника:

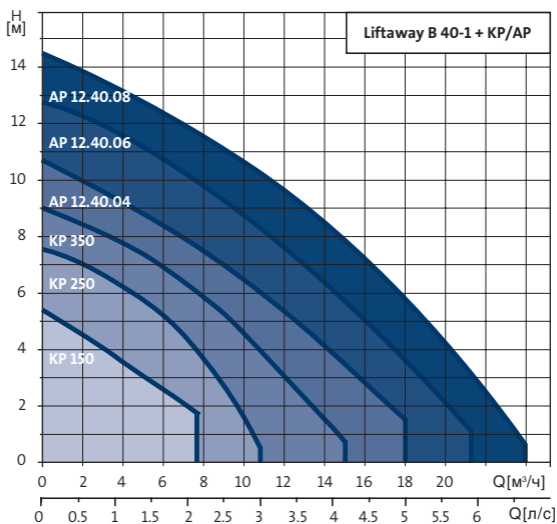
- Простой монтаж
- Вращающаяся верхняя часть для подгонки по месту установки
- Простой пуск в эксплуатацию
- Единый поставщик

для потребителя:

- Не требует технического обслуживания
- Верхняя крышка из нержавеющей стали
- Полная изоляция от неприятных запахов.



Рабочие характеристики



Liftaway C

- компактная автоматическая установка для загрязненной воды

Технические данные

Рабочий диапазон:	Пропускная способность до 4 л/с напор до 9 м
Диапазон мощностей:	0.15 - 0.35 кВт
Напряжение:	1 x 220-240 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до + 50°C (кратковременно до +70°C)
Всасывающий патрубок:	3 x DN 40, сбоку 1 x DN 40/50, сверху 1 x 3/4" соединение со стиральной машиной, сбоку
Напорный патрубок:	1 x DN 40
Масса:	3.2 кг (без насоса)
Материал:	ABS - ударопрочная пластмасса
Емкость резервуара :	13 л

Важные особенности

Liftaway C:

- Идеально сочетается насосами Grundfos KP/AP
- Обрезиненный обратный клапан из нержавеющей стали
- Простота монтажа
- Левый или правый напорные патрубки
- Удобное подключения благодаря наличию 4-х всасывающих патрубков
- Возможен настенный монтаж
- Угольный фильтр, препятствующий распространению неприятных запахов
- Удобство промывки

Основные преимущества ...

для монтажника:

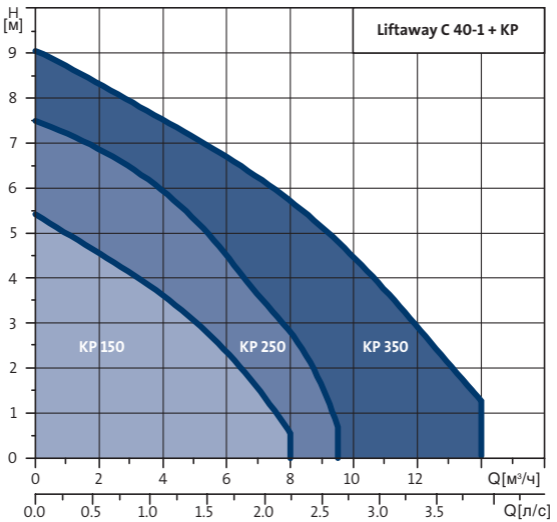
- Удобство подключения и монтажа
- Простой пуск в эксплуатацию
- Единый поставщик

для потребителя:

- Не требует технического обслуживания
- Удобный процесс промывки
- Полная изоляция от неприятных запахов



Рабочие характеристики



Multilift M/MD

- полностью укомплектованная канализационная насосная станция

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 16 л/с напор до 19 м
Диапазон мощностей:	1.2 - 3.2 кВт
Напряжение:	1 x 230 В 3 x 230 В / 3 x 400 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до + 40°C (кратковременно до +70°C)
Всасывающий патрубок:	3 x DN 100 + 1 x DN 150
Напорный патрубок:	1 x DN 80/100
вентиляционный патрубок:	1 x DN 70
Масса:	36.5 кг - 80 кг
Материал:	Полиэтилен
Емкость резервуара :	100 / 120 л

Важные особенности

Multilift M/MD:

- › Компактная конструкция, готовая к монтажу
- › Полная изоляция неприятных запахов
- › Резервуар изготовлен из ударопрочного полиэтилена
- › Станция автоматическая
- › Станция снабжена датчиком контроля уровня
- › Двойное уплотнение вала
- › Подшипники не нуждаются в смазке
- › Насос с вихревым рабочим колесом, исключающим засорение
- › Электродвигатель насоса в коррозионно-стойком корпусе

Основные преимущества ...

для монтажника:

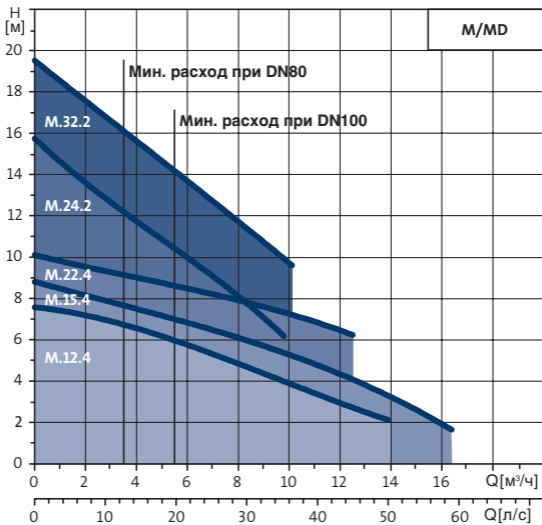
- › Простой монтаж
- › Простой пуск в эксплуатацию
- › Единый поставщик

для потребителя:

- › Не требует технического обслуживания
- › Низкий уровень шума
- › Полная изоляция от неприятных запахов
- › Длительный срок службы



Рабочие характеристики



Grundfos SEG

- погружной канализационный насос с режущим механизмом

Технические данные

Рабочий диапазон:	расход до 5 л/с напор до 45 м
Диапазон мощностей:	0.9 - 4 кВт
Напряжение:	1 x 230 В / 3 x 400 В
Число полюсов электродвигателя:	2
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до + 40°C (кратковременно до +70°C)
Напорный патрубок:	DN 40 / DN 50
Масса:	от 35 до 70 кг
Материал:	чугун
Режущий механизм:	закаленная нержавеющая сталь

Важные особенности

Grundfos SEG:

- › Малогабаритная конструкция
- › Легко разбирается при техобслуживании и промывке
- › Система регулировки зазора рабочего колеса SmartTrim (можно регулировать зазор не разбирая насос)
- › Стяжной хомут из нержавеющей стали, соединяющий насос и электродвигатель
- › Картриджевое уплотнение вала
- › Герметичный электрический разъем из полиэтилена для кабеля
- › Модернизированный режущий механизм
- › Высокий КПД

Основные преимущества ...

для монтажника:

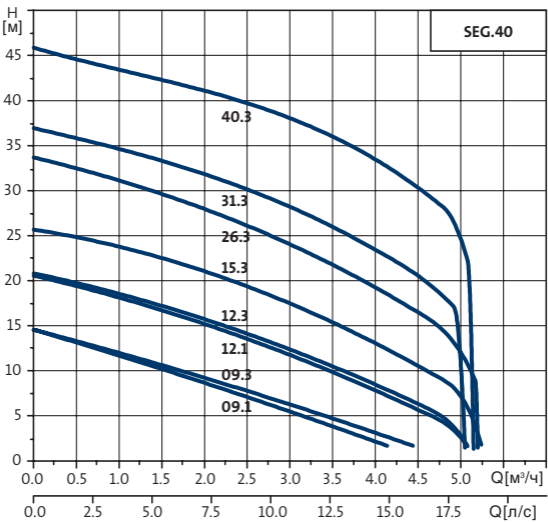
- › Простой монтаж
- › Существуют переносное и стационарное исполнения
- › Единый поставщик

для потребителя:

- › Простое техническое обслуживание и эксплуатация
- › Длительный срок службы
- › Высокая надежность



Рабочие характеристики



Области применения

Области применения		КС	КР	АР	Sololift	Liftaway	Multilift	SEG
Дренаж	Осушение резервуаров, бассейнов и прудов	●	●	●				
	Дренажные воды	●	●	●				
	Поверхностные воды	●	●	●				
	Переносной насос для аварийных ситуаций	●	●	●				
Водоотведение	Водоотведение от стиральных машин			●		●	●	
	Водоотведение из ванных комнат	●	●	●	●	●	●	
	Водоотведение из кухни	●	●	●	●	●	●	
	Водоотведение из дренажных колодцев	●	●	●		●	●	
Канализация	Отведение воды из септиков и т.п.			●				●
	Отведение воды из одного туалета				●		●	
	Отведение воды из дома.						●	●

Определения

согласно терминологии фирмы Grundfos

Дренаж:

Поступающая после бытового применения, а также с небольших промышленных предприятий неочищенная дренажная вода и не прошедшие специальную подготовку сточные воды. Вода может содержать волокна и твердые включения, размеры которых не превышают 12 мм.

Во избежании засорения рекомендуется применять насосы, способные перекачивать воду, содержащую твердые включения размером до 10-12 мм.

Водоотведение:

Отведение воды, после бытового применения, а также с небольших промышленных предприятий, за исключением сточных вод, отводимых под давлением из туалетов. Вода может содержать волокна и твердые включения, размеры которых не превышают 50 мм.

Во избежании засорения рекомендуется применять насосы, способные перекачивать воду, содержащую твердые включения размером до 35-45 мм.

Канализация:

Поступающие из бытовой канализации, промышленных предприятий не прошедшие водоподготовки и не очищенные сточные воды, содержащие волокна, в том числе текстильные, и твердые включения.

Во избежании засорения рекомендуется применять насосы, способные перекачивать воду, содержащую твердые включения размером до 70-80 мм. Необходимо учитывать, что отводимые под давлением из туалетов сточные воды часто содержат инородные предметы, например салфетки, тампоны, рулоны туалетной бумаги, детские игрушки и зубные щетки.

Области применения

Дренаж

Осушение резервуаров, бассейнов, садовых прудов



В климатических зонах с отрицательной зимней температурой, может возникнуть необходимость в сливе воды из резервуаров, бассейнов, садовых прудов и т.п. до наступления морозов.

Будучи очень компактным, насосы модели КР или АР фирмы Grundfos идеально подходят для этих целей. Оборудованные поплавковым выключателем, эти насосы могут использоваться для работы в автоматическом режиме. Насос отключается до того, как он начнет работать всухую. Обычно переносные насосы применяют там, где в воде нет крупных твердых включений. Тем не менее, нужно устанавливать насос вместе с сетчатым фильтром, предотвращающим попадание в него твердых частиц, размеры которых превышают макс. размер указанный в технических требованиях.

Дренажная вода



Дома, имеющие цокольный этаж или подвал, обычно требуют создания наружной дренажной системы, предотвращающей попадание влаги на стены дома.

Трубы дренажных систем должны подключаться к дренажному или коллекторному колодцу, оснащённому дренажным насосом.

Во избежании засорения рекомендуется применять насосы, имеющие свободный проход как минимум в 5-10 мм. В идеальном случае к насосу следует подключать реле контроля уровня или внешнюю систему управления.

Поверхностная вода



Дождевая и прочие поверхностные воды необходимо отводить от зданий. В некоторых системах дренажная и поверхностная вода отводится вместе с бытовыми сточными водами. Однако фирма Grundfos рекомендует отводить всю поверхностную воду через отдельные дренажные системы, чтобы не перегружать очистные сооружения чрезмерными объемами поверхностной воды, которые образуются во время интенсивного выпадения осадков.

При откачивании поверхностных вод фирма Grundfos рекомендует использовать насосы, имеющие свободный проход как минимум в 25-35 мм. К насосам необходимо подключать реле контроля уровня или внешнюю систему управления.

Насос для аварийных ситуаций



В низинах, где сильный ливень способен вызвать затопление подвала и т.п., всегда рекомендуется иметь стационарный насос, готовый к откачиванию воды. Насосы модели КР или АР фирмы Grundfos, будучи очень компактным, идеально подойдут на случай аварийных ситуаций.

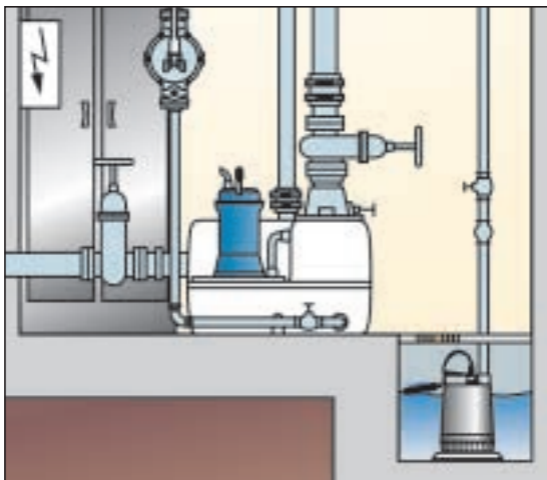
Водоотведение от стиральных машин



В домах с цокольным этажом или подвалом, расположенными ниже уровня канализационной системы имеется возможность установить стиральную машину в подвале. Для этого потребуется водосборный резервуар для сточной воды, а также дренажный насос.

Идеальным решением для таких случаев будут установки Liftaway B и Liftaway C фирмы Grundfos. Liftaway - это компактная установка с водосборным резервуаром и встроенным насосом модели KP или AP. Установка Liftaway B спроектирована для установки под полом, а модель Liftaway C может размещаться выше уровня пола, например в непосредственной близости от стиральной машины.

Водоотведение из ванной комнаты



В домах с цокольным этажом или подвалом, расположенным ниже уровня канализационной системы или не имеющих канализационной системы, работающей самотеком, имеется возможность оборудовать в подвале ванную комнату.

Для этого потребуется водосборный резервуар для сточной воды, а также насос для откачивания воды из душа, раковины и т.п.

Идеальным решением для таких случаев будут установки Liftaway В и Liftaway С фирмы Grundfos. Liftaway - это компактная установка с водосборным резервуаром и встроенным насосом модели КР или АР. Установка Liftaway В спроектирована для установки под полом, а модель Liftaway С может размещаться выше уровня пола, например в непосредственной близости от стиральной машины.

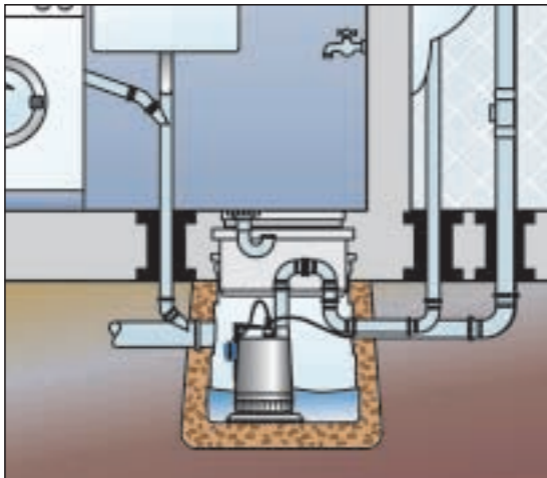
Водоотведение из кухни



Кухня - самый крупный потребитель воды в частном доме, и, следовательно, максимальный объем сточных вод тоже идет из кухни. Если по каким-либо причинам необходимо принудительное отведение этой сточной воды, фирма Grundfos рекомендует использовать водосборный резервуар для сточной воды со встроенным насосом.

Идеальным решением для таких случаев будут установки Liftaway B и Liftaway C фирмы Grundfos. Liftaway - это компактная установка с водосборным резервуаром и встроенным насосом модели KP или AP. Установка Liftaway B спроектирована для установки под полом, а модель Liftaway C может размещаться выше уровня пола, например в непосредственной близости от стиральной машины.

Водоотведение из дренажной системы



В сырых помещениях, расположенных ниже уровня канализационной системы необходимо оборудование для сбора сточных вод, а также дренажный насос.

Идеальным решением для таких случаев будут установки Liftaway B и Liftaway C фирмы Grundfos. Liftaway - это компактная установка с водосборным резервуаром и встроенным насосом модели KP или AP. Установка Liftaway B спроектирована для установки под полом, а модель Liftaway C может размещаться выше уровня пола, например в непосредственной близости от стиральной машины.

Области применения

Канализация

Отведение воды из сточных ям или колодцев



Сточные ямы (септики), в которых скапливается вода из туалета, необходимо время от времени опорожнять и отводить в общую канализационную систему.

Фекальная вода и прочие твердые включения могут забивать насосы. Фирма Grundfos рекомендует применять насосы модели AP50 или AP50B с вихревым рабочим колесом. Вихревое рабочее колесо позволяет насосам перекачивать воду, содержащую твердые включения, волокна, куски ветоши и т.п., размер которых в диаметре может достигать 50 мм, при этом не происходит засорения насоса. Вихревое рабочее колесо изготавливается из нержавеющей износостойкой стали.

Отведение воды из одного туалета



Если в доме требуется оборудовать дополнительный санузел вдали от уже существующих санузлов то прокладка обычной канализационной трубы может стать долгим и дорогим делом.

Идеальным решением для таких случаев будет насосная станция Sololift фирмы Grundfos. Sololift представляет собой комбинацию водосборного резервуара и насосного узла, способного откачивать из туалета фекальные и сточные воды. Для Sololift требуется отводящий трубопровод диаметром 40 мм.

Отведение воды из частных домов



Внутри здания

В домах на одну и две семьи, расположенных так, что отвод сточных вод самотеком невозможен, возникает необходимость в откачивании сточной воды из дома в общую канализационную систему.

В этом случае у вас есть два общепринятых варианта: либо вам придется нагнетать сточную воду под давлением, чтобы поднять ее от источника (источников) на уровень, откуда она самотеком сможет попасть в общую канализационную систему, либо вам нужно будет нагнетать сточную воду под давлением, чтобы поднять ее от источника (источников) на уровень, откуда она самотеком сможет попасть в коллекторный колодец для сбора сточной воды. Отсюда она может подаваться в общую канализационную систему.

Идеальным решением таких задач являются насосные станции Multilift M/MD фирмы Grundfos.

Отведение воды из частных домов



Снаружи здания

Для отвода сточной воды снаружи здания обычно используют коллекторный колодец для сбора сточной воды, откуда она может откачиваться в общую канализационную систему.

Для тех случаев, когда требуется отводящий трубопровод большой протяженности и создание высокого давления, идеальным является колодец, оборудованный насосом модели SEG со встроенным режущим механизмом.

Применение насоса SEG особенно выгодно благодаря тому, что он позволяет использовать отводящие трубопроводы небольшого диаметра (от 50 мм).

Для тех случаев, когда требуется отводящий трубопровод небольшой протяженности и при низком напоре следует выбрать насос модели AP50B фирмы Grundfos с вихревым рабочим колесом, исключая блокировку насоса грязью.

Проектирование насосных систем

Проект канализационных и дренажных систем для частных домов должен выполняться в соответствии с местными нормами и правилами.

Расположение насосной станции

Для того, чтобы правильно расположить станцию, необходимо принимать во внимание следующее:

- во всасывающей части не должно возникать кавитации.
- Удобство доступа для проведения ремонтных работ.
- Возможность промывки станции в случае необходимости.
- Удобство техобслуживания.

Для станций, находящихся снаружи здания, необходимо принимать во внимание следующее:

- Минимальное расстояние до фундамента.
- Характер почвы и грунтовых вод.
- Направление прокладки отводящего трубопровода.
- Потребляемая мощность.
- Исполнение коллекторного колодца: заводской сборки или собираемый на месте эксплуатации.

Для станций, находящихся внутри здания, необходимо принимать во внимание следующее:

- Наличие специального помещения.
- Наличие герметичных резервуаров заводского изготовления с выведенной в атмосферу вентиляцией (как минимум труба 50 мм).
- Аварийное оповещение о переполнении резервуара.
- Параметры трубопровода и водопроницаемость стен.

Выбор насоса

Перед выбором насоса для канализационной системы необходимо знать следующее:

- › Интенсивность притока воды.
- › Трубопровод.
- › Общий напор.
- › Характер отводимой жидкости.

Интенсивность притока воды

Расчеты, связанные с производительностью насосной станции, зависят от притока воды в единицу времени и варьируются в зависимости от него. Поэтому расчеты должны вестись очень тщательно. Если нет достаточно точных данных, касающихся этого параметра, необходимо провести, если это возможно, контрольные изменения.

Интенсивность притока сточной воды к насосной станции от частных домов обычно настолько незначительна, что для определения производительности насосной станции достаточно руководствоваться пропускной способностью стояка при автоматической промывке.

Минимальная скорость потока, необходимая для обеспечения условий автоматической промывки, составляет 0,7 м/с в горизонтальных и 1 м/с - в вертикальных трубопроводах.

Определение интенсивности притока воды

Как правило, весь объем приточной воды формируется за счет следующих факторов:

- объема дренажной воды ($Q_{др}$)
- объема дождевой воды ($Q_{д}$)
- объема сточной воды ($Q_{с}$)

Общий объем приточной воды (Q_o) в канализационной системе в единицу времени рассчитывается следующим образом:

$$Q_o = Q_{др} + Q_{д} + Q_{с} \text{ (л/с)}$$

Дренажная вода ($Q_{др}$)

Объем дренажной воды, с точки зрения гидравликов, обычно незначителен. Если почва рыхлая и дренажная система размещается ниже уровня грунтовых вод, номинальный объем дренажной воды должен определяться на основании гидрогеологических исследований.

Существует эмпирическое правило, согласно которому следующие значения можно использовать в случае почвы с нормальными характеристиками (т.е. при отсутствии с непосредственной близости рек или других водных путей, а также болот) и, если уровень поверхности почвы находится выше уровня моря.

Песчаная почва:

$$Q_{др} = L \times 0.008 \text{ [л/с]}$$

Глинистая почва:

$$Q_{др} = L \times 0.003 \text{ [л/с]}$$

L = протяженность дренажного трубопровода.

Дождевая вода (Q_d)

Интенсивность притока дождевой воды рассчитывается следующим образом:

$Q_d = i \times \varphi \times S$, где

i = номинальная интенсивность дождя (л/с/м²)

φ = коэффициент расхода

S = площадь водосбора в м²

Расчет интенсивности выпадения осадков должен основываться на анализе последствий затопления.

Номинальная интенсивность дождя в различных областях неодинакова. Существуют очень приблизительные оценки этого параметра:

- для равнинной местности 0,014 л/с/м²
- для горной местности 0,023 л/с/м²

Коэффициент расхода - это замеренный расход поверхностного стока дождевой воды с площади водосбора. Коэффициент меняется в зависимости от типа поверхности и может быть определен с помощью следующей таблицы:

Коэффициент расхода

Поверхность	Коэффициент расхода φ
Крыши домов и водонепроницаемые поверхности, например асфальтовые, бетонные поверхности или поверхности с герметичными стыками	1.0
Поверхности со стыками, заполненными гравием или травой	0.8
Гравий	0.6
Садовые или подобные им участки	0.1

Площадь водосбора (S) - это область, откуда вода стекает в дренажную систему.

Сточная вода (Q_c)

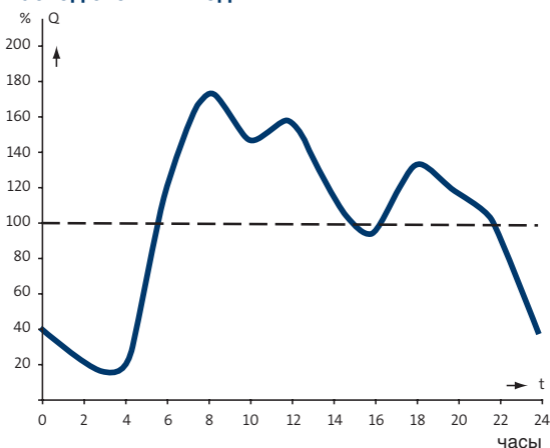
Расчет интенсивности притока сточных вод, поступающих из частных домов, должен основываться на численности проживающих в этих домах людей.

Существует эмпирическое правило: интенсивность притока сточных вод, поступающих из частных домов, можно приблизительно принять за 150 л в день на человека.

Внимание: В квартирах и домах на одну и две семьи расход Q_c должен быть как минимум 1,8 л/с, если подключены туалеты.

Диаграмма показывает типовые суточные колебания объема сточных вод.

Расход сточных вод



Выбор параметров насоса

После того, как определены местоположение насосной станции и основной проект, а также рассчитана максимальная интенсивность притока воды, можно определить требуемую производительность насосной станции и трубопровода.

Производительность и количество насосов

Производительность насосной станции должна всегда быть выше расчетного максимального значения расхода (Q_0). Величина запаса по производительности зависит от точности расчета интенсивности притока воды к насосной станции. В небольших системах, например в квартирах и домах на одну и две семьи, где необходим отвод фекальных сточных вод, определение минимальной производительности насоса/насосов обычно базируется на пропускной способности стояка при автоматической промывке.

В таблице приведены значения минимальной интенсивности притока воды для трубопроводов различного размера, при которых обеспечивается необходимая для автоматической промывки скорость потока в стояке:

Диаметр трубопровода	л/с	м ³ /ч
DN 50	2.2	8
DN 65	3.3	12
DN 80	4.2	15
DN 100	7	25

Для небольших гидросистем, например в квартирах и домах на одну и две семьи, наиболее характерной является станция с одним насосом. В зависимости от интенсивности притока воды и колебаний этого показателя, а также для резервирования насоса на случай отказа основного, можно рекомендовать станцию с двумя насосами.

Проектирование трубопровода

После того, как определено количество насосов, можно приступать к проектированию трубопровода.

Конструкция трубопровода должна быть как можно более простой. Его прокладку необходимо выполнять таким образом, чтобы было возможно техобслуживание, тщательно учитывая при этом количество, тип и местоположение фитингов во внутреннем и внешнем отводящем трубопроводе. Фитинги:

- запорная арматура и обратные клапаны,
- колена, коллекторы, отводы, различные переходники,
- фланцы, трубные муфты и штуцеры.

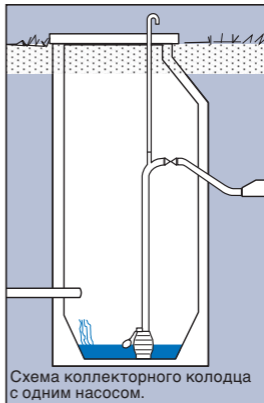
К каждому насосу следует присоединить вертикальную отводящую трубу, которая может быть либо непосредственно подключена к отдельному наружному отводящему трубопроводу, либо, если установлено два насоса, к коллектору, соединенному с общей внешней отводящей магистралью, проложенной снаружи коллекторного колодца с насосом.

Каждый отводящий трубопровод должен оснащаться обратным клапаном и запорной арматурой. В очень маленьких насосных станциях, где обратный поток не является проблемой, можно отказаться от установки указанной арматуры. Вместо этого необходимо выше уровня отвода сточных вод установить вентиляционную трубу, чтобы обеспечить автоматическое удаление воздуха из трубопровода.

Материал трубопровода

Для систем, отводящих бытовые сточные воды и дождевую воду, применяются трубы из оцинкованной или нержавеющей стали. Полимерные трубы (из ПЭМ, ПЭХ, ПП) применяют для небольших насосных станций с низкими значениями давления.

Внутренние и наружные отводящие трубопроводы должны обеспечивать свободный проход любых включений, поступающих со сточными водами из насоса. Необходимо также принимать во внимание условия автоматической промывки стояка.



Скорость потока

Скорость потока в вертикальном отводящем трубопроводе должна быть равна по крайней мере 1,0 м/с.

В горизонтальном трубопроводе (как во внутреннем, так и в наружном) скорость потока должна быть по крайней мере 0,7-0,8 м/с. Во избежании чрезмерного падения давления в системе скорость потока не должна превышать 2 м/с.

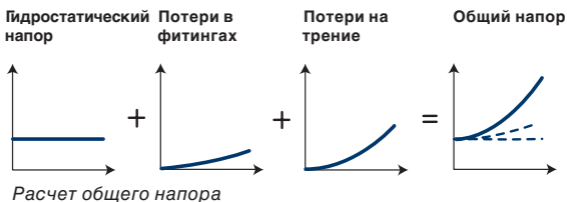
Применение насоса SEG позволяет снизить скорость потока в отводящем трубопроводе до 0,5 м/с, так как все твердые частицы будут тщательно измельчаться.

Определение общего напора

Напор насоса должен преодолевать различные сопротивления в трубопроводе. Общий напор меняется в зависимости от расхода воды в системе. В принципе, противодавление складывается из следующих трех факторов:

- гидростатического (геодезического) напора,
- падения давления в различных элементах, вызывающих гидродинамическое сопротивление,
- падения давления в результате потерь на трение на прямых участках трубопровода.

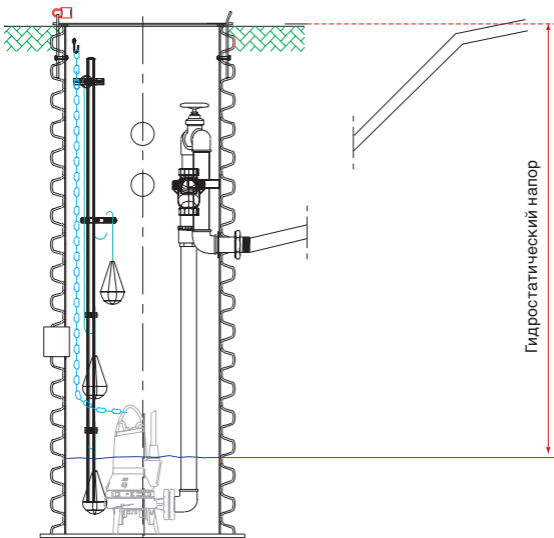
Графическая иллюстрация зависимости между падением давления и расходом воды называется характеристикой системы.



Гидростатический напор

Гидростатический напор - это разность высот между средним уровнем воды в коллекторном колодце и выходным отверстием отводящего трубопровода (конечный уровень) - при условии, что ни один участок трубопровода не находится выше конечного уровня, а выходное отверстие не погружено в воду. Гидростатический напор не зависит от расхода воды.

Если разница между максимальным и минимальным значениями уровня воды в коллекторном колодце значительна, то может возникнуть необходимость в расчете напора как при остановке насоса, так и при его пуске.



Потери в фитингах

При прохождении воды через клапаны, колена и т.п. в трубопроводе, поток теряет часть своей кинетической энергии. Эти потери зависят от скорости потока и, следовательно, от номинального расхода.

Приведенная ниже таблица содержит некоторые приблизительные значения падения давления в различных элементах, вызывающих гидродинамическое сопротивление в трубопроводе.

Диаметр трубопровода		Эквивалентная гидродинамическому сопротивлению длина трубы,					
		Колено 90°	Выходное отверстие	Тройник	Дроссельный клапан	Обратный шарнирный клапан	Обратный шариковый клапан
Дюймы	мм						
1	27.0	1.1	2.2	4.0	1.1	1.1	2.2
1 ¼	35.8	1.2	2.4	5.0	1.2	1.2	2.4
1 ½	41.3	1.3	2.6	5.0	1.3	1.3	2.6
2	52.5	1.4	2.8	5.0	1.4	1.4	2.8
2 ½	68.0	1.5	3.0	6.0	1.5	1.5	3.0
3	80.3	1.6	3.2	6.0	1.6	1.6	3.2
4	105.0	1.7	3.4	6.0	1.7	1.7	3.4

Значения длины трубы, эквивалентное элементу, вызывающему гидродинамическое сопротивление.

Пример:

Канализационная система включает в себя следующие элементы, вызывающие гидродинамическое сопротивление:

отводящий трубопровод диаметром 80 мм и длиной 200 м

2 прямоугольных колена

1 выпускное отверстие

1 дроссельный клапан

1 обратный шариковый клапан

Расчетное падение давления согласно вышеприведенной таблице:

2 прямоугольных колена = $2 \times 1.6 = 3.2$ м

1 выпускное отверстие = $1 \times 3.2 = 3.2$ м

1 дроссельный клапан = $1 \times 1.6 = 1.6$ м

1 обратный шариковый клапан = $1 \times 3.2 = 3.2$ м

Итого 11.2 м

Результат:

Эквивалентная длина отводящего трубопровода составила 211,2 м (вместо 200 м).

Потери на прямых участках трубопровода

Потери на трение на прямых участках трубопровода зависят от расхода в трубопроводе, а также от множества других факторов.

Наиболее важным с точки зрения определения параметров и выбора насоса является наружный отводящий трубопровод. Задачи выбора насоса можно считать полностью и успешно выполненными лишь в том случае, если наружный отводящий трубопровод рассматривался при этом как неотъемлемая часть насосной станции.

Фирма Grundfos разработала таблицу для определения падения давления в результате потерь на трение на прямых участках отводящего трубопровода, смотрите следующую страницу:

Теория

Трубопровод

Диаметр трубопровода	Влаго-содержание [л/м]	Внутренний диаметр [мм]	Расход в [л/с]															
			1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6					
1"	0.57	27.0	0.400	0.750														
1¼"	1.00	35.8	0.085	0.170	0.340	0.550												
1½"	1.34	41.3	0.037	0.070	0.150	0.240	0.340	0.460										
2	2.16	52.5		0.022	0.040	0.070	0.090	0.140	0.170	0.200	0.250	0.300	0.360					
2½"	3.63	68.0			0.010	0.015	0.023	0.030	0.040	0.050	0.065	0.075	0.090					
3"	5.06	80.3					0.010	0.014	0.019	0.024	0.028	0.034	0.040					
50	1.31	40.8	0.019	0.04	0.065	0.1	0.14	0.18	0.24									
63	2.07	51.4		0.011	0.018	0.028	0.038	0.05	0.065	0.08	0.1	0.12	0.14					
75	2.96	61.4			0.009	0.013	0.017	0.022	0.028	0.034	0.042	0.05	0.06					
50	1.53	44.2	0.012	0.025	0.043	0.065	0.08	0.12	0.15									
63	2.46	56.0		0.009	0.014	0.022	0.03	0.04	0.05	0.6	0.075	0.09	0.1					
75	3.48	66.6			0.006	0.009	0.012	0.017	0.022	0.026	0.03	0.036	0.042					
90	5.03	80.0					0.005	0.007	0.009	0.011	0.013	0.015	0.018					
110	7.51	97.8								0.004	0.005	0.006	0.007					

В таблице представлены значения потерь на трение на прямых участках трубопровода в метрах потери напора на 1 метр трубопровода.

Подбор насосов

Фирма Grundfos предлагает потребителю различные насосы в представленном диапазоне значений производительности и указывает на необходимость подбора насоса с оптимальными для конкретных условий параметрами.

Выбор насоса должен обеспечивать:

- Соответствие насоса требованиям производительности.
- Оптимальные параметры рабочей точки насоса. Насос должен работать с максимальным КПД.
- Самоотчистку трубопровода даже при параллельной эксплуатации двух насосов.
- Свободный проход твердых и длиноволокнистых включений, содержащихся в перекачиваемой жидкости, через рабочее колесо.

Для выбора насосов просьба пользоваться техническими каталогами, программой по подбору насосов WinCAPS/ WebCAPS фирмы Grundfos или непосредственно связываться с Вашим поставщиком насосов.

Контактная информация

Москва

109544 Москва
Школьная 39
Тел 737-30-00, 564-88-00
Факс 737-75-36, 685-88-11
e-mail: grundfos.moscow@grundfos.com

Новосибирск

630099 Новосибирск
Красный проспект 42, оф. 406
Тел/факс 8 (3832) 27-13-08
e-mail: grundfos@ksn.ru

Санкт-Петербург

194044 Санкт-Петербург
Пироговская наб. 21,
Бизнес-центр "Нобель"
Тел/факс 8 (812) 320-49-44,
320-49-39
e-mail: peterburg@grundfos.com

Ростов на Дону

344006 Ростов на Дону
проспект Соколова 29, оф. 7
Тел/факс 8 (8632) 99-41-84
e-mail: rostov@grundfos.com

Екатеринбург

602014, Екатеринбург
Радищева 4
Тел/факс 8 (3432) 65-91-94,
65-87-53
e-mail: ekaterinburg@grundfos.com

Нижний Новгород

603000 Нижний Новгород
Горького 115, оф 904
Тел/факс 8 (8312)-37-60-27
Тел. 8 (8312) 35-02-06
e-mail: grundfos@internet2.ru

Казань

420044 Казань
Нариманова 40, оф 313
Тел./Ф. 8 (8432) 92-96-24
e-mail: grundfos@mi.ru

Самара

443110 Самара
Лесная 23, корп. 49, оф.313,
тел. 8 (8462) 76-88-16 (17)
e-mail: grundfos@obp.ru

Омск

644007 Омск,
Октябрьская 120
Тел/факс 8 (3812) 25-66-37
e-mail: grundfos@omsknet.ru

Саратов

410004 Саратов
Чернышевского 60/62, оф. 706
Тел/факс 8 (8452)-25-71-36
e-mail: grundfos@renet.ru

Уфа

450064, Уфа
Мира 14, оф. 801-802
Тел/факс (3472) 79 97 71
Тел. (3472) 79 97 70
e-mail: ufa@grundfos.com

Красноярск

660017 Красноярск
Кирова 19, оф.3-24
тел./факс 8(3912)-23-29-43
e-mail: dlobincev@kras.ru

Иркутск

664020 Иркутск, а/я 1810
тел./факс (3952) 21-17-42
e-mail: grundfos@irk.ru

Контактная информация

Москва

109544 Москва

Школьная 39

Тел 737-30-00, 564-88-00

Факс 737-75-36, 685-88-11

e-mail:grundfos.moscow@grundfos.com

Волгоград

400050, Волгоград

Рокоссовского 54

Тел. (8442) 37-39-71

Ставрополь

356240, Михайловск

Ленина 163

Тел. (886553) 53-628

