Pioneering for You

wilo

Использование дождевой воды

справочное пособие

2016

Введение 5

Вода – это жизнь 5
На чем я могу сэкономить? 5
10 причин использовать дождевую воду 6

Основы использования дождевой воды 9

Проектирование систем использования дождевой воды 9
Базовая площадь покрытия 12
Фильтрация 14
Накопительный резервуар 15
Насосы и насосные системы 19
Самовсасывающие насосы и работа на всасывание 26
Реализация технических требований 27

Гигиена и использование дождевой воды в домашнем хозяйстве 29

Аспекты гигиены 30

Немецкое законодательство 37

Правила, стандарты, постановления 37
Чек-лист по техническому обслуживанию 41

Вопросы и ответы 43

Дополнение 47

Планирование и разработка системы использования дождевой воды 47
Расчеты 48
Таблицы и диаграммы для расчетов 49

Введение

Вода – это жизнь

Нам нужна пресная вода для нашей повседневной жизни, для производства продуктов питания и промышленных товаров. Поэтому сейчас актуальна борьба с загрязнением воды и ее неэффективным использованием.

Если учесть, что почти одна четверть населения мира не имеет доступа к чистой питьевой воде, становится ясно, что усилия, направленные на получение доступа к ней, создают потенциал для мировых конфликтов. Питьевая вода является необходимостью, для которой нет никакой замены.

Разумное использование дождевой воды с системами, специально разработанными для этого, – это экономичное решение, полезное для окружающей среды.

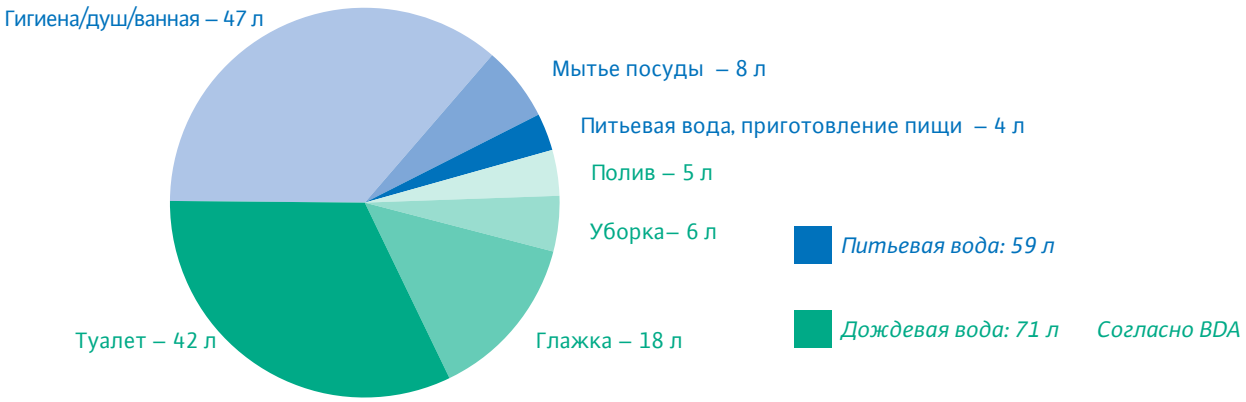
Такие системы отлично подходят для работы как в доме, так и во дворе: в конце концов, кроме как для питья, гигиены и приготовления пищи, питьевая вода, прошедшая дорогостоящую очистку, не является абсолютно необходимой.

Особенно это касается потребностей садового или внешнего водоснабжения, а также для смыва туалетов и работы стиральных машин, которые могут очень просто обеспечиваться этими системами. Это хорошо для окружающей среды и семейного бюджета: используя дождевую воду можно сохранить до 71 литра питьевой воды на человека в день. В связи с ростом тарифов на водоснабжение, использование дождевой воды становится все более оправданным.

На чем я могу сэкономить?

Благодаря использованию дождевой воды можно сэкономить до 71 литра питьевой воды на человека в день.

Потребность в воде на человека в день – 130 литров



10 причин использовать дождевую воду

1. **Дождевая вода для будущей жизни**
   Защита окружающей среды – это обязанность, направленная на сохранение пригодных условий жизни для наших детей. С системами для использования дождевой воды вы вносите свой вклад в помощь окружающей среде и в будущее наших детей.

2. **Сознание в вопросе экологии является трендом современности**
   С системой использования дождевой воды вы демонстрируете, что можете комбинировать современные технологии и осведомлены в вопросах экологии. Это актуально.

3. **Дождевую воду можно использовать для различных целей**
   Благодаря современным технологиям дождевая вода является гигиенически безвредной, надежной в использовании для полива сада и, кроме того, туалетов, стиральных машин и для многих других нужд, где использование ценной питьевой воды было бы расточительством.

4. **Использование дождевой воды – это современные экологичные технологии**
   Экологичные технологии немецкой компании Wilo имеют лучшую в мире репутацию в области применения дождевой воды. Специалисты по отоплению и питьевому водоснабжению применяют ноу-хау, благодаря которым умело интегрируют эту технологию в автоматизацию дома.

5. **Использование дождевой воды – это сбережение средств**
   60% питьевой воды можно сэкономить, применяя дождевую воду. Эти средства могут быть использованы на другие цели. Но более важным является сохранение воды, наиболее ценного ресурса.

6. **Использование дождевой воды: так же понятно, как и разделение отходов**
   Вскоре применение дождевой воды будет таким же обычным явлением, как разделение отходов. Для нас это является важной предпосылкой, чтобы начать использовать дождевую воду уже сейчас.

7. **Использование дождевой воды – надежное решение для вашего дома**
   Современные системы использования дождевой воды являются надежными и отвечают высоким стандартам Немецких правил водоснабжения (одних из самых строгих в мире).

8. **Используя дождевую воду, вы независимы**
   Новейшие технологии дают частичную возможность быть частично независимым от компании по водоснабжению. Сделайте использование дождевой воды частью вашего быта уже сейчас.

9. **Использование дождевой воды: технологии с будущим**
   У нас есть документальное подтверждение увеличения количества монтажей систем использования дождевой воды с показателем выше среднего, особенно в последние годы. Это также является доказательством гарантированного будущего ваших инвестиций.

10. **Профессиональные системы установлены специалистами**
    Современные системы использования дождевой воды – это не продукт «сделай сам», а достаточно развитая экологичная технология. Инвестируйте в надежность и производительность благодаря экспертной помощи компании Wilo.

Практический пример – реконструкция Ev. Waldheim Lindenthal в Штутгарте, Германия (детский лагерь)
Система использования дождевой воды при невозможности размещения в техническом помещении была смонтирована под лестницей. Все туалеты используют дождевую воду. Кроме того, дети и подростки могут увидеть собственными глазами, как используется дождевая вода.

Информация о здании
Новое здание и реконструкция существующих зданий детского лагеря с внешними конструкциями. Имея экологические обязательства, Региональная Церковь Евангелия в Штутгарте хотела внести свой вклад в защиту окружающей среды в соседней зоне отдыха.

Справочная информация: Системы использования дождевой воды разработаны не только для новых зданий, а также и для реконструкций. Последние цифры доказывают, что около 20% систем установлены в новых домах и 80% используются при реконструкциях.

Практический пример: новое здание «Haus Tobias» – детский сад, школа и дом во Фрайбурге, Германия (учебное заведение)
Эксплуатирующие организации и руководители хотели показать философию их социального объекта в действии, благодаря длительному взаимодействию с природой как основой для существования последующих поколений.
По этой причине была реализована не только «зеленая» крыша, но и система использования дождевой воды. «Haus Tobias» использует дождевую воду не только для туалетов и наружных потребностей, но и для стиральных машин жителей дома.

Информация о здании
«Haus Tobias» – это детский сад, школа и дом для детей и подростков с особыми потребностями. Поддерживает заведение правозащитная организация Sozialwerk Freiburg e.V. Новый дом и школа были построены из-за необходимости в большем пространстве. Количество помещений выросло до 45. В целом здесь заботятся о 130 детях.

Основы использования дождевой воды

Проектирование систем использования дождевой воды

Определение притока дождевой воды

Определение площади сбора дождя

- расчет площади сбора (= базовая площадь покрытия), см. на стр. 12

Приблизительная оценка притока дождевой воды по методике Wilo:

Ежегодное количество осадков в районе проживания (например, в Германии 774 мм, что эквивалентно 774 литрам на м²) надо умножить на базовую плоскость сбора (например, классическая двускатная крыша дома, длина х ширину на высоте карниза). Для такой крыши 75% от полученного результата – это имеющийся приток дождевой воды, другая часть – потери на смачивание крыши и утечка воды из накопительного бака при переполнении.

Расчет притока дождевой воды согласно DIN 1989

- см. на стр. 18

Метеорологические данные об осадках можно получить в местном отделении Гидрометцентра.

Определение потребностей в воде

Приблизительная оценка потребностей по методике Wilo

- см. на стр. 17

Расчет потребностей согласно DIN 1989

- см. на стр. 18

Определение объема бака

Опыт показывает, что объем для хранения воды, достаточный для 2–3 недель использования, является оптимальным.

Советы:

- Большие объемы емкостей приводят к снижению качества воды.
- Малый объем бака приводит к повышенному использованию питьевой воды.
- Используйте больший объем, если дождевая вода необходима в основном для орошения.
- Избегайте слишком большого объема накопительного бака.
- Периодическое переполнения бака полезно, так как поддерживает процесс самоочищения дождевой воды и удаляет поверхностное загрязнение.

Если приток и потребность в использовании дождевой воды примерно равны (макс. отклонение 20%), экономически обоснованный объем для емкости, установленной снаружи, – 8%, и для емкости внутри помещения – 5% от годовой потребности.

Приблизительная оценка объема накопительного бака по методике Wilo

- см. на стр. 17

Расчет емкости согласно DIN 1989

- см. на стр. 18

Выбор системы

Только качественная техника, которая является основной затратной частью, может быть смонтирована в хорошо функционирующей системе использования дождевой воды. Неэффективная и неустойчивая к износу техника, которая есть в дешевых предложениях, будет иметь высокую эксплуатационную стоимость.

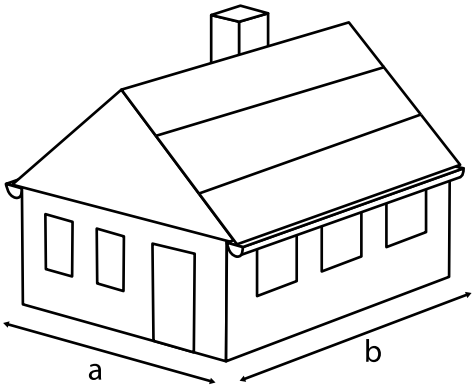
Требования к насосу или бытовой системе водоснабжения

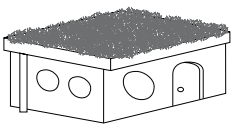
- Подбор по потребностям является основой энергосбережения.
- Более высокая эффективность – ниже потери давления и потребности в использовании электрической энергии.
- Материалы устойчивы к коррозии.
- Надежность в эксплуатации благодаря качественному производству.
- Низкий уровень шума.
- Защита от «сухого хода».
- Отсутствие застойных участков в буферном резервуаре.

Базовая площадь покрытия

Расчет площади сбора
(= базовая площадь покрытия)

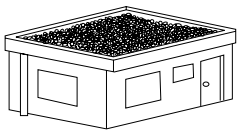
a_____м x b_____м =
_____м² (площадь сбора)



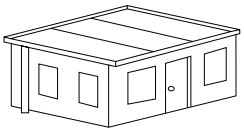


Плоская крыша, растительные насаждения.
Коэффициент стока C = 0,20

Крыша со склонами, растительные насаждения.
Коэффициент стока C = 0,25

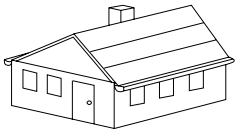


Плоская крыша, гравийная засыпка.
Коэффициент стока C = 0,60



Плоская крыша, плиты.
Коэффициент стока C = 0,70

Крыша со склонами, черепица.
Коэффициент стока C 0,75

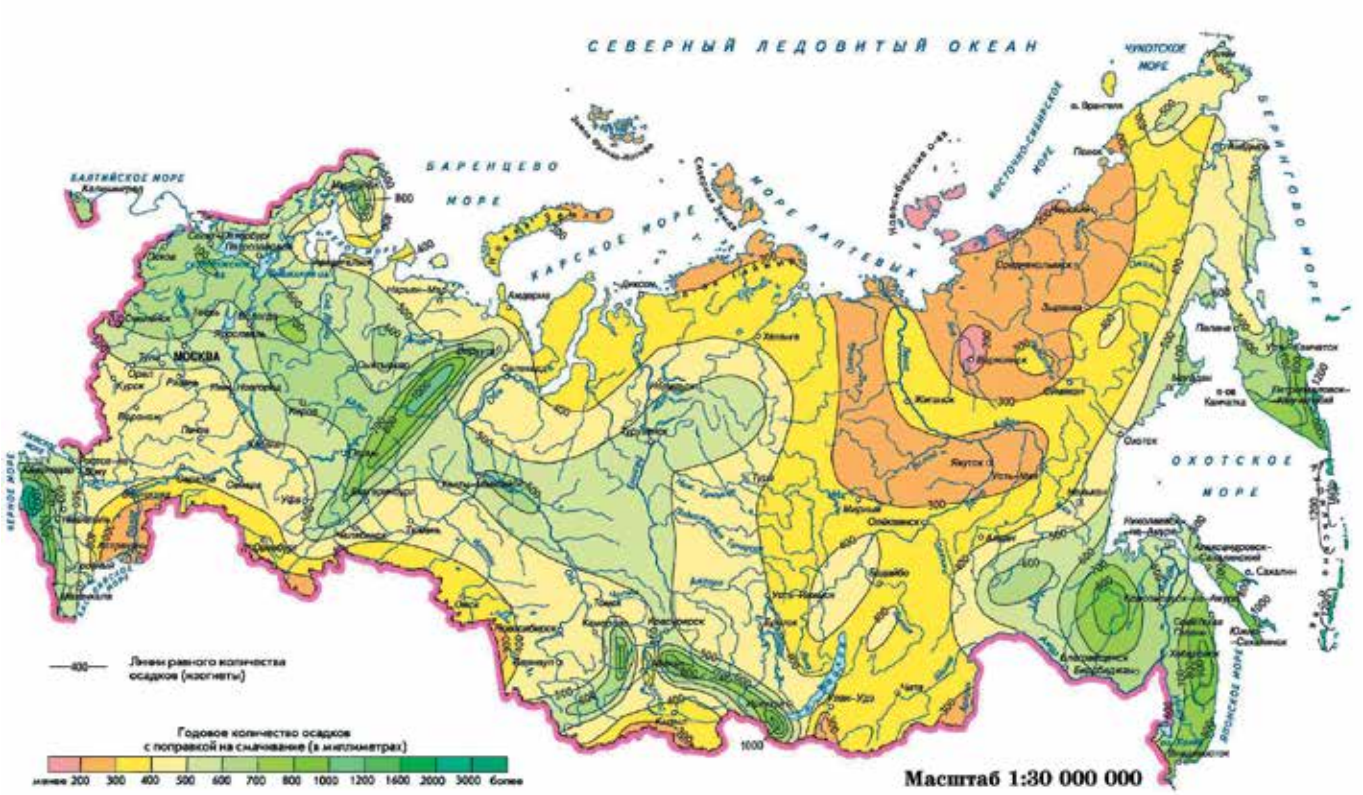


Крыша со склонами, плиты.
Коэффициент стока C = 0,80

Примечание.
Коэффициент стока C помогает при определении объема накопительного резервуара. Расчет на стр. 17

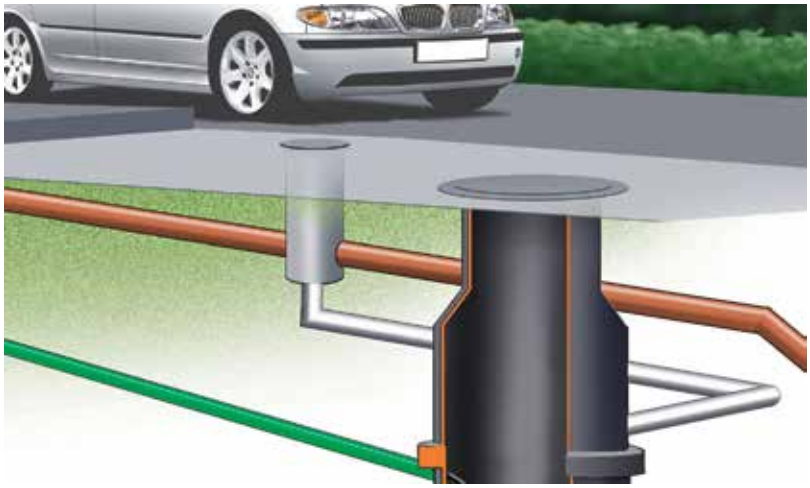
«Зеленые» кровли (растительные насаждения) и кровли с гравийной засыпкой требуют дополнительной проверки наличия возможности установки системы использования дождевой воды, в каждом случае индивидуально.

Среднегодовое количество осадков, в литрах на м² (мм осадков)



Примечание.
Более подробную информацию относительно количества осадков в вашем регионе вы можете получить в местном отделении Гидрометцентра.

Фильтрация



Перед тем как собранная с крыши дождевая вода попадет в накопительный резервуар, она должна пройти фильтрацию.

Рекомендация:
Используйте фильтр с сеткой с размером ячейки от 0,3 мм до 1,8 мм.

Примечание

- Практика показывает, что размер ячейки сетки между 0,3 мм до 1,8 мм гарантирует качественную фильтрацию наравне с длительным сроком службы самого фильтра (также это соответствует нормам DIN EN 12056, касающимся отвода стоков от зданий).
- Максимальное количество осадков 300л/(сек·га) должно проходить через фильтр без переливания.
- Должна сохраняться проходимость фильтра, даже если он засорен, или входной коллектор резервуара заблокирован.
- Сечение фильтра должно быть постоянным.
- При подключении к дренажу труба, которая используется, должна иметь постоянный диаметр, не меньше теннисного мячика (свободный проход).

Критерии выбора фильтрации системы на входе в накопительный резервуар (согласно DIN 1989 часть 2)

- Доступность для обслуживания.
- Простой и дешевый способ чистки.
- Быстрое обслуживание без особых усилий.
- Низкие расходы.
- Защита от промерзания.
- Отсутствие засоров и закупорки, плесени и наростов за фильтром (конструкция очищается сама, светонепроницаемая конструкция).
- Надежная фильтрация как грубых, так и мелких частиц, содержащихся в дождевой воде.
- Долговременная и высококачественная фильтрация.
- Прочные материалы конструкции.
- Возможность удаления мусора, плавающего на поверхности.

В случае, когда специализированной компанией установлена профессиональная система фильтрации, дополнительные фильтры на всасывающем и напорном коллекторах насосной установки не нужны. Возможные неисправности при некачественной фильтрации: блокировка и выход из строя насоса, бактериальное загрязнение трубопроводов.

Накопительный резервуар

Накопительный резервуар системы использования дождевой воды имеет не только функцию хранения, но и является местом, где проходит процесс биологического самоочищения воды. Свойства очистки зависят от условий протекания воды через резервуар, от того, как расположен приток воды, от переполнения резервуара и от того, где находится место забора этой воды. Очистка воды не зависит от того, установлен резервуар снаружи или в помещении.

Требования к резервуару:

- Основа любого резервуара – это материал, из которого он сделан. Поэтому убедитесь в прочности материала.
- Устойчивый к деформации и нагрузке.
- Герметичный и светонепроницаемый.
- Защищенный от замерзания.
- Рассчитанный на возможные осадки.
- Защищенный от переполнения, обратного потока, образования газовых камер и попадания мелких животных.
- Легкий доступ при обслуживании.
- Герметичная трубная обвязка (наполнение, дренаж, опорожнение).

Резервуар, установленный снаружи

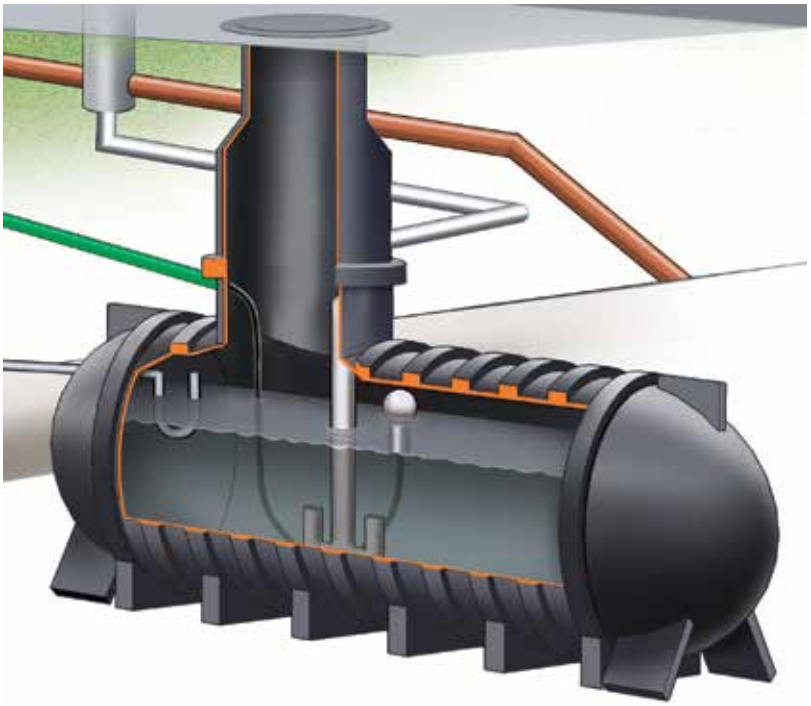
- Наиболее распространенный способ установки.
- Лучше всего подходит для нового строительства.
- Доступные варианты как из бетона, так и из полиэтилена высокой плотности.
- Есть риск повреждения корневой системой деревьев.

Резервуар, установленный в помещении

- Лучше всего подходит при реконструкции и при новом строительстве без земляных работ.
- Гибкая конструкция с возможностью соединения нескольких резервуаров последовательно, что дает возможность изменять суммарный объем.
- Для установки требуется техническое помещение в доме.

Резервуары внутри помещения должны иметь систему защиты от переполнения (например, насосная установка), которая подключена выше уровня обратного потока (обычно линия бордюрного камня). Это не 100% защита от затопления, поэтому блокирующий запорный клапан на приливном трубопроводе также должен быть установлен.

Примечание
Лучше устанавливать подземные резервуары, чем резервуары в помещении, так как они имеют естественную систему вентиляции.



Материал резервуаров

Нет четких рекомендаций относительно материала бака: и бетон, и полиэтилен имеют свои преимущества и недостатки, поэтому только местные условия являются решающими при выборе.

Бетонные резервуары

- Особенно подходят для установки в районах с плотным движением транспорта.
- Обычно уже имеют встроенные подключения и фильтр, приточную и переливную системы.
- Устойчивы к деформациям.
- Свободный выбор места для подключения глубины установки, притока и перелива.
- Рассчитаны на нагрузку и устойчивы к высокому уровню грунтовых вод.
- Высокая стоимость монтажа из-за использования подъемных кранов.
- Должен быть открыт доступ к котловану.
- Класс нагрузки A–D.
- Тип бетона C35 / 45 согласно DIN 1045-1 и DIN EN 206.

Резервуары из полиэтилена

- Низкие затраты на транспортировку благодаря небольшому весу.
- Быстрая установка в котловане.
- Хорошо подходят для труднодоступных котлованов.
- Обычно уже имеют встроенные подключения и фильтр, приточную и переливную системы.
- Класс нагрузки A–D.

Классы нагрузки

Описание и нагрузка (кН)			
Класс A	Вес человека	Тротуар, велодорожка	15кН
Класс B	Условно вес автомобиля	Тротуар, пешеходные зоны, паркинги	50кН
Класс C	Условно вес автомобиля с ограничениями	Зона разгрузки, бордюрная зона	125кН
Класс D	Вес автомобиля	Дорожное покрытие, паркинги в том числе для логистических центров	400кН
Класс E	Вес автомобиля	Доки, аэропорты	–
Класс F	Вес автомобиля	Рулевые дорожки аэропортов	–

Использование бывших отстойников или нефтяных резервуаров

С технической точки зрения нет никаких препятствий для использования таковых в качестве резервуаров для дождевой воды. Нужна профессиональная чистка и футеровка.

Приточные, переливные и трубопроводы опорожнения

- ... системы использования дождевой воды должны соответствовать нормам прокладки канализационных труб согласно DIN EN 476.
- Расчет, регулярный осмотр и обслуживание, а также выбор материалов трубопроводов согласно DIN EN 12056 и DIN 1986-100

Трубопроводы перелива

- ... канализационной системы должны быть оснащены устройствами для предотвращения сифонного эффекта. Должны быть выполнены требования по защите от обратного потока согласно DIN EN 12056. Более подробная информация изложена в брошюре «Насосная азбука: Водоотведение».
- Не допускается попадание мелких животных и образование газовых карманов.
- Не допускается образование узких мест при прокладке этих трубопроводов.
- Плавающий мусор в резервуаре должен отводиться через трубопроводы перелива.

Трубопроводы вентиляции и дегазации

- ... для резервуара дождевой воды должны быть защищены от попадания мелких животных, растений и мусора.

3 этапа очистки дождевой воды:

1) Фильтрация.
2) Седиментация (оседание твердых частиц).
3) Перелив.

Фильтрация, приточные трубопроводы и седиментация

После фильтрации, собранные осадки сохраняются в накопительном резервуаре. В то же время, в резервуаре проходит один из этапов очистки.

Обогащенная кислородом дождевая вода через специальную конструкцию приточных трубопроводов без завихрений попадает в нижнюю часть резервуара. Твердые частицы оседают на дно, постоянное наличие кислорода и постоянные микробиологические процессы приводят к осветлению воды.

При правильно организованной фильтрации на дне резервуаров образуется несколькомиллиметровый слой осадка в год. По этой причине резервуар требует полной очистки через большие интервалы времени (5-10 лет). Отсутствие завихрений является главным условием равновесия осадка на дне, при этом даже при незначительных осадках, запас кислорода для процессов фильтрации сохраняется в этом слое осадка.

Перелив

При переполнении резервуара излишки воды попадают в дренажную систему. Благодаря переполнению начинается еще один процесс очистки резервуаров от плавающих на поверхности частиц, таких, например, как пыль. Поэтому периодическое переполнение и перелив являются желательными для самоочищения от поверхностного мусора. Диаметр трубопроводов перелива должен быть не менее диаметра приточных. Трубопровод перелива должен прокладываться ниже притока.

Накопительный резервуар должен быть защищен от обратного потока из системы дренажа. Если перелив не подключен к дренажной системе или дренажный коллектор дождевой воды проложен с защитой от обратного потока, то уплотнения места соединения достаточно. При подключении к комбинированной дренажно-канализационной системе есть вероятность обратного потока, поэтому обязательно должна быть установлена насосная установка от перелива, рассчитанная согласно DIN 1986-100 для случая r5.100 (осадки за 5 минут самого сильного дождя за 100 лет).

Опорожнение резервуара

Опорожнение должно проводиться с помощью всасывающего шланга, оснащенного плавающим фильтром, который позволяет собирать воду под поверхностью. В случаях, когда резервуар оснащен сливным донным отверстием, он должен располагаться выше слоя осадка.

Приблизительная оценка объема накопительного бака по методике Wilo

Расчет количества осадков

	Количество осадков в год	Площадь сбора	Коэффициент стока C	Количество притока осадков в год		Количество осадков в день
Пример	800 л/м² *	x 120м²	x 0,75	= 72 000 л/год	:365	≈200л/день*

* Значение округлено.
Если количество осадков в год неизвестно, можно принять 600 л/м² (мм в год)

Расчет потребностей в дождевой воде

	Средние показатели	Пример
Сливной бак с/без экономной кнопки (на человека)	8/14 м³/год	14 м³/год
Стиральная машина (на человека)	6 м³/год	+ 6 м³/год
Кран для мытья/уборки (на человека)	1 м³/год	+ 1 м³/год
Потребности на человека в год		= 21 м³/год
Количество проживающих в доме x потребности на человека в год = потребности на дом	_____ людей	4 человека x 21 м³/ год = **84 м³/ год**
Потребности на полив сада (на каждые 100 м²)	6 м³/ год	Для 250 м² саду: 2,5 x 6 м³/ год = **15 м³/год**
Потребности на дом + потребности на полив сада = суммарные потребности / год		84 м³+15 м³ = **99 м³/год**
Суммарные потребности: 365 = ежедневные потребности		99 м³ : 365 = **0,271 м³/день**

Расчет резервуара

Опыт показывает, что объем резервуара для хранения 2–3 недельного запаса воды является оптимальным. Больший объем приводит к ухудшению качества воды, меньший – к большему использованию питьевой воды.

Используйте следующую формулу для расчета:

Ежедневные потребности м³ x 15 дней = нужный объем резервуара м³

Пример: 0,271 м³/ч x 15 дней = 4 м³ объем накопительного резервуара

Если дождевая вода, прежде всего, используется для полива, то допускается увеличение резервуара, в противном случае – избегайте больших размеров.

Рекомендация:
По опыту Wilo: для домов на одну/две семьи объем резервуара для хранения 30-тидневного запаса воды является более реальным, и приблизительно равен объему резервуара от 4–6 м³.

Расчет объема согласно DIN 1989

Расчет количества осадков в год

120 м² x	**0,8 м³ x**	**0,75 x**	**0,9**	**=**	**64,8 м³**
Площадь сбора	**Количество осадков**	**Коэффициент стока C**	**Коэффициент фильтрации**		**Количество осадков**

Коэффициент фильтрации принимается 0,9, если другой не указан в документации

Расчет потребностей в дождевой воде

– Проживающих x 8,8 м³	Потребность на смывание туалетов в год (с кнопкой экономии/или стоп–функцией)	=	0 м³
4 Проживающих x 14 м³	Потребность на смывание туалетов в год (без кнопки экономии/или стоп–функции)	=	56 м³
– Проживающих x 4,4 м³	Потребность на стиральную машину в год	=	0 м³
250 м² x 0,06 м	Интенсивный полив сада в год	=	15 м³
	Общая потребность в дождевой воде в год	**=**	**71 м³**

Расчет резервуара

64,8 м³ x	**0,06**	**=**	**3,89 м³**
Количество осадков в год	**Коэффициент**		**Полезный объем резервуара**

Коэффициент покрытия потребностей

Количество осадков в год 64,8 м³: потребность в дождевой воде 71 м³ x 100 = 91,3% коэффициент покрытия потребностей (минимально 80% – экономически обосновано).

Для расчета количества сэкономленной питьевой воды можно исходить из среднестатистического значения расхода воды на человека в количестве 47 м³.

Площадь сбора – крыша	Коэффициент стока C
Плоская крыша, растительные насаждения	0,20
Крыша со склонами, растительные насаждения	0,25
Плоская крыша, гравийная засыпка	0,60
Плоская крыша, плиты	0,70
Крыша со склонами, черепица	0,75
Крыша со склонами, плиты	0,80

Насосы и насосные системы

Типы насосов для дождевой воды

Нормальновсасывающие насосы, установка в сухом помещении

- В основном, многоступенчатые насосы.
- Используются как горизонтальные, так и вертикальные конструкции.
- Используются для больших домов, где есть промежуточные емкости.

Самовсасывающие насосы, установка в сухом помещении

- Самозаполнение всасывающей линии насоса с помощью гидравлической конструкции.
- Насос рассчитан на всасывание.
- При использовании в многонасосной установке нужен отдельный всасывающий трубопровод к каждому насосу.

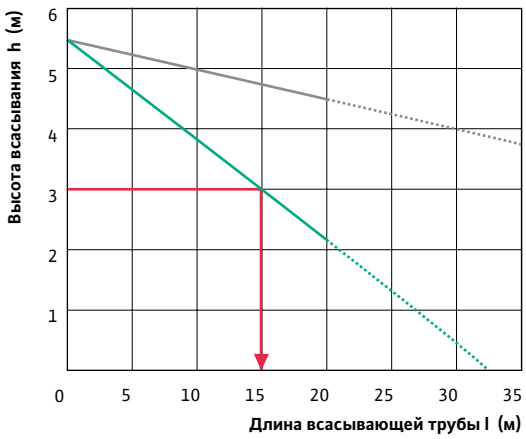
Примечания к всасывающему коллектору

- Всасывающая труба должна прокладываться с постепенным равномерным подъемом (защита от воздушных карманов).
- Нужно установить всасывающий клапан в самой нижней точке коллектора (защита от опорожнения).
- Увеличенный диаметр (как минимум, на один диаметр от размера всасывающего патрубка насоса), чтобы снизить локальные потери и потери на трение.
- Используйте трубу, устойчивую к вакууму (герметичность и устойчивость к вакууму – не одно и то же, используйте армированную трубу).
- Не используйте других фитингов, кроме всасывающего клапана (таких, как фильтр, обратный клапан, задвижка и другие).
- Не допускаются резкие переходы на меньший диаметр.
- Прокладывайте как можно более короткий всасывающий трубопровод (короче расстояние = меньшие потери = большее давление на всасывании).

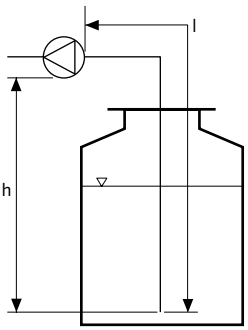
Примечания к напорному коллектору

Нужно установить дренажный клапан в самой нижней точке трубы.

Всасывающий трубопровод и высота всасывания центробежного насоса



Труба PE-HD: 1"
Труба PE-HD: 1 ¼"
Для использования 3 м³/ч



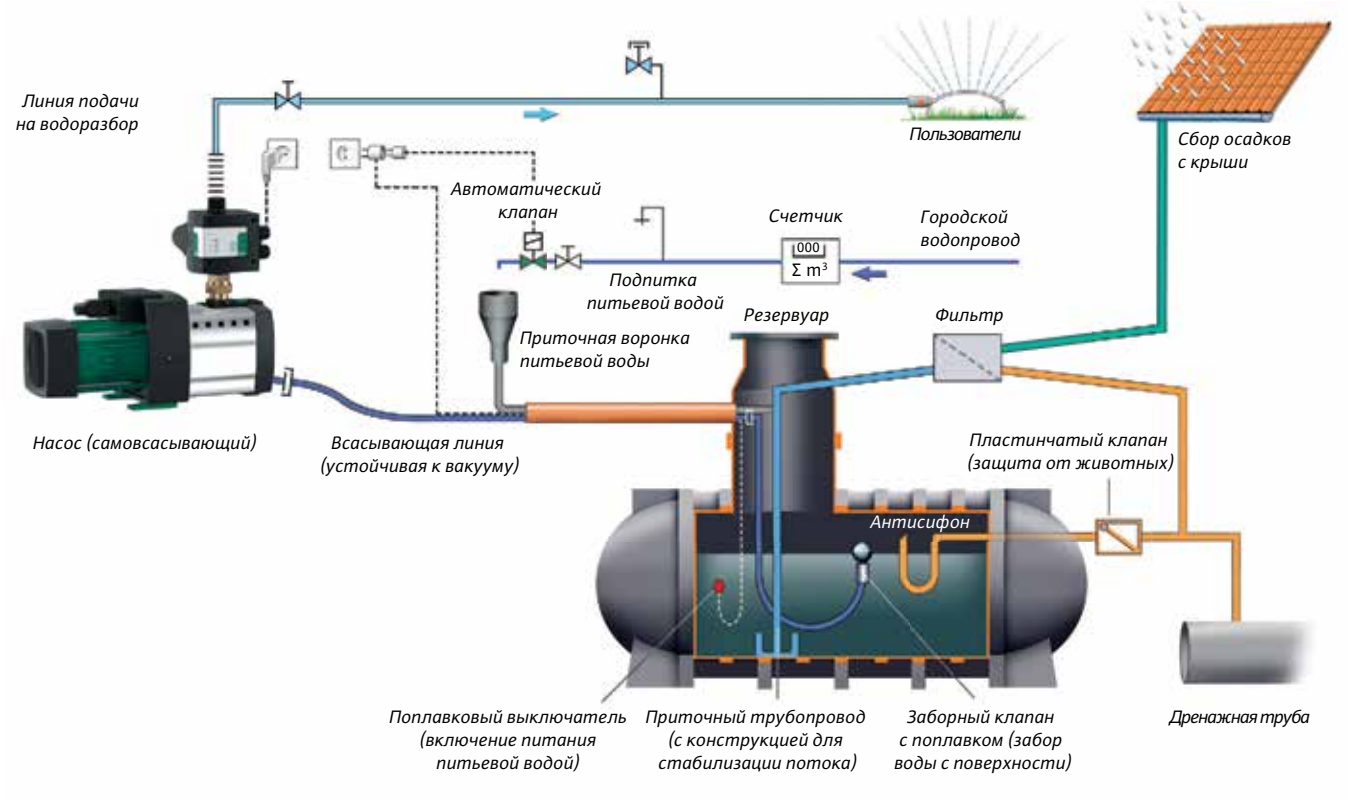
Одно- или многоступенчатый погружной насос

- Используется для установки в резервуарах, не требует дополнительного помещения и всасывающего трубопровода.
- Высокая стоимость, но более высокая эффективность насоса.
- Обычно оснащен фитингами для быстрого разъединия.

Подпитка системы питьевой водой

- Гарантирует поддержание системы в рабочем состоянии во время засухи или в зимнее время.
- Используется только по необходимости.
- «Косвенное подключение» согласно EN 1717.
- Система работает в автоматическом режиме (подключена через подпитывающий модуль) или в ручном режиме (подключена к резервуару).

Пример системы использования дождевой воды: полив сада и дом на одну семью



Системы с самовсасывающим насосом HiMulti 3 ... P

- Низкий уровень шума благодаря многоступенчатой конструкции насосов серии HiMulti 3
- Идеальный вариант для систем, предназначенных в основном для полива
- Высота всасывания до 8 м
- Прибор HiControl 1 для управления давлением с функцией защиты от «сухого хода»
- Все детали насоса, контактирующие с перекачиваемой средой, устойчивы к коррозии.

Применение

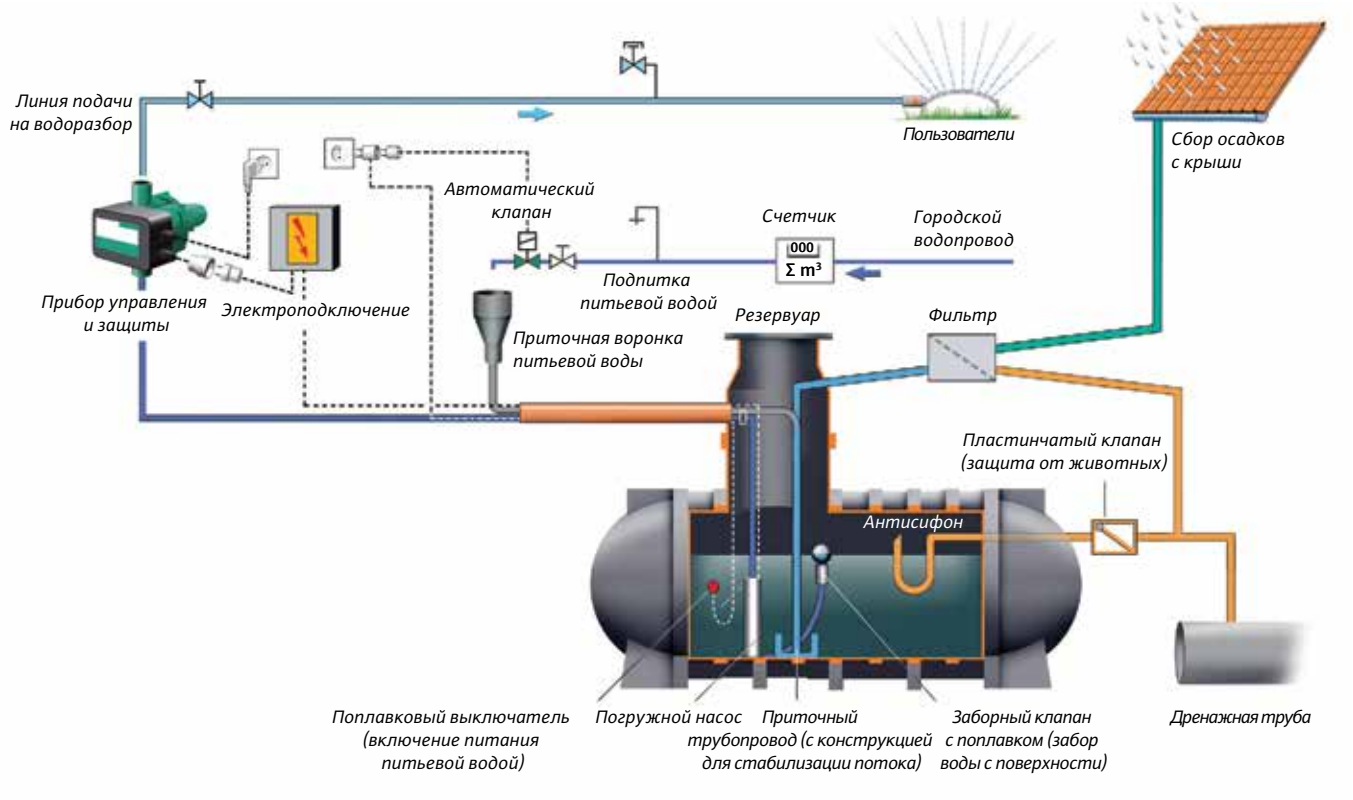
- Водоснабжение.
- Дождевание.
- Орошение и полив.
- Использование дождевой воды.

Описание системы

- Используется поверхностный насос в режиме всасывания из резервуара.
- Подпитка питьевой водой осуществляется через магнитный клапан, который управляется поплавковым выключателем в резервуаре.
- Автоматический контроль давления в системе и защита от «сухого хода».

Примечание.
Максимальную высоту всасывания можно вычислить по графику на стр. 19

Пример системы использования дождевой воды: полив сада и дом на одну семью



Системы с погружным насосом TWI5

- Используются насосы TWI5 SE с всасывающим патрубком, к которому подключен всасывающий шланг с плавающим заборным клапаном и фильтром
- Прибор HiControl 1 для управления давлением с функцией защиты от «сухого хода»
- Все детали насоса, контактирующие с перекачиваемой средой, устойчивы к коррозии и выполнены из нержавеющей стали

Применение

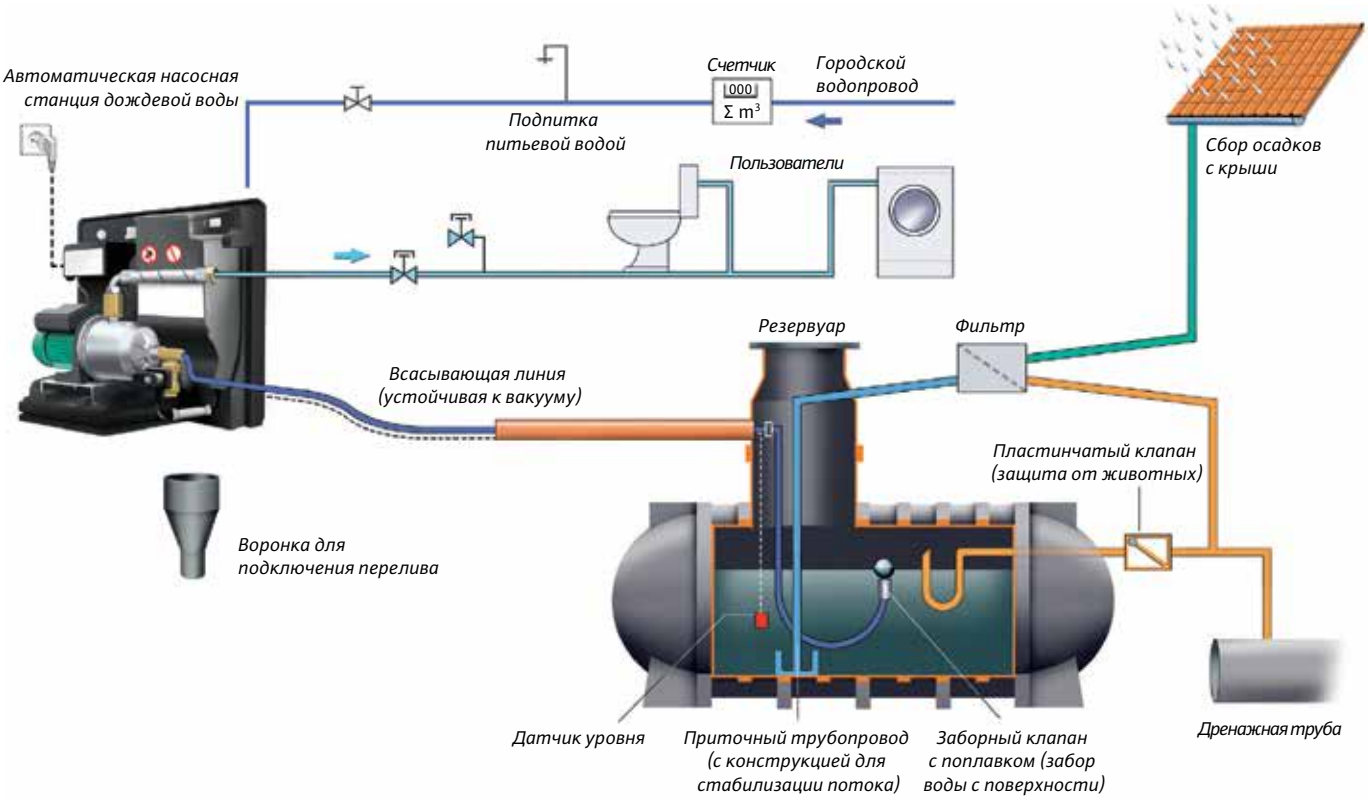
- Подача воды из колодцев, цистерн и резервуаров.
- Орошение, полив или откачивание.
- Водоснабжение.
- Использование дождевой воды.

Описание / конструкция

- Благодаря конструкции насоса, его можно использовать в погруженном состоянии, не требуется отдельное техническое помещение.
- Подпитка питьевой водой осуществляется через магнитный клапан, который управляется поплавковым выключателем в резервуаре.
- Автоматический контроль давления в системе и защита от «сухого хода».
- Простой монтаж и ввод в эксплуатацию благодаря поставке оборудования, уже готового к подключению, с полным комплектом дополнительных принадлежностей.
- Термическая защита двигателя.
- Насос (корпус, секции, рабочие колеса) изготовлены из нержавеющей стали 1.4301 (AISI 304).

Примечание.
Погружной насос подходит в случаях, когда всасывающий трубопровод имеет большую длину или очень низкий уровень всасывания в резервуаре

Пример системы использования дождевой воды: дом на одну семью



Примечание.
Максимальную высоту всасывания можно вычислить по графику на стр. 19

Автоматическая насосная установка с резервуаром серии AF

- Полностью готовая к подключению и эксплуатации система использования дождевой воды
- Устойчивая к коррозии фундаментная рама
- Низкий уровень шума благодаря многоступенчатой конструкции насосов
- Полностью соответствует нормам стандарта DIN 1989 и EN 1717
- Высокая эффективность благодаря подпитке питьевой водой в зависимости от потребностей потребителя

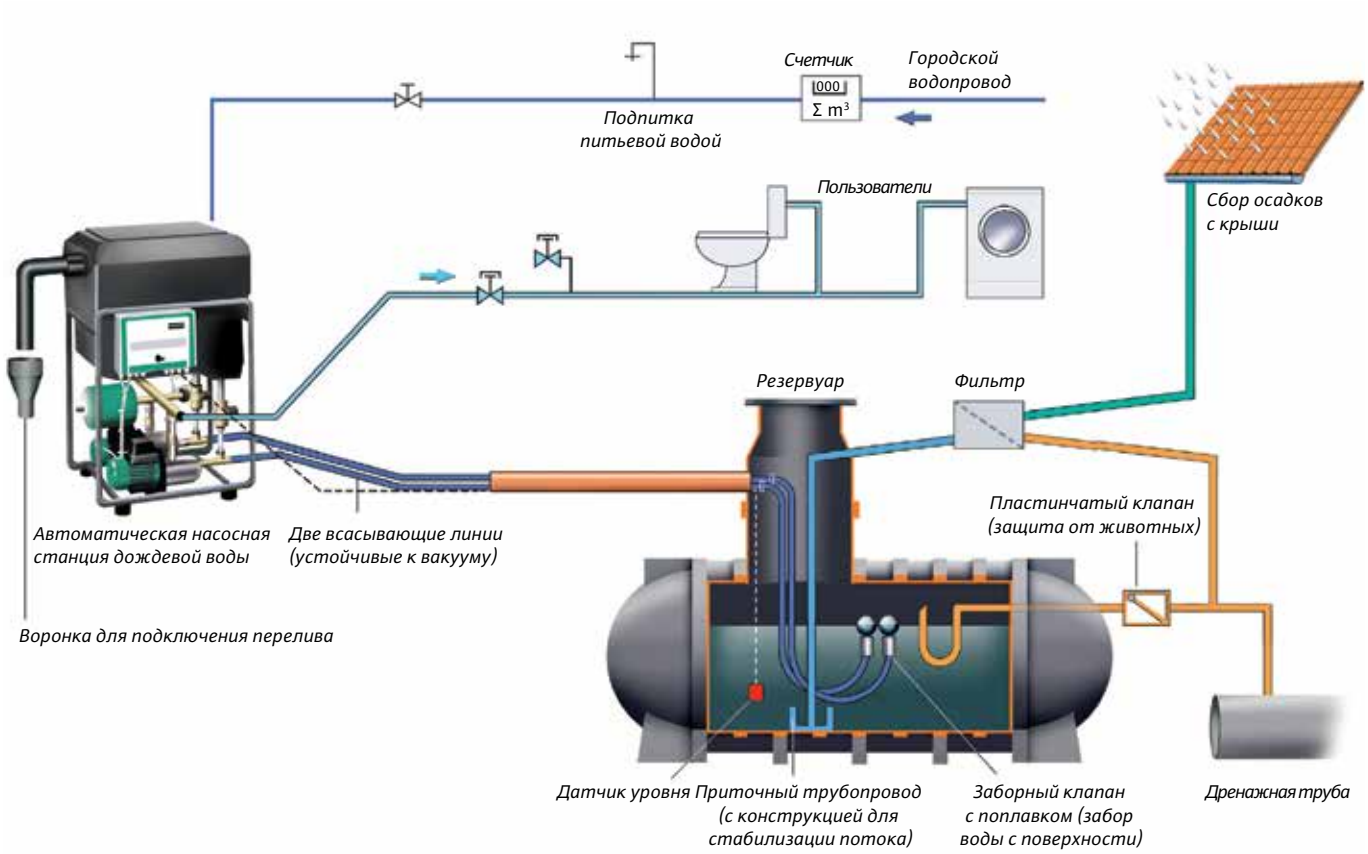
Применение

- Использование дождевой воды в сочетании с цистерной или резервуаром для экономии питьевой воды.

Описание / конструкция

- Готовая к работе однонасосная установка водоснабжения в виде компактного модуля для односемейных домов.
- Полностью автоматическая поставка дождевой воды из подземного резервуара или цистерны.
- 11 л резервуар для оптимальной подпитки сети питьевой водой при незаполненной цистерне.
- Установка удовлетворяет требованиям DIN 1989, а также EN 1717.
- Автоматическое переключение на подпитку питьевой водой, в зависимости от времени замены воды в резервуаре подпитки, встроенная размыкающая автоматика при «сухом ходе».

Пример системы использования дождевой воды: дом на несколько семей, офис



Примечание.
Нужен отдельный всасывающий трубопровод.

Максимальную высоту всасывания можно вычислить по графику на стр. 19

Автоматическая насосная установка с резервуаром и двумя насосами серии AF150

- Установка работает с низким уровнем шума благодаря многоступенчатым центробежным насосам
- Все части, соприкасающиеся с перекачивае мой средой, устойчивы к коррозии
- Высокая степень безопасности при эксплу атации благодаря электронному регулятору RainControl Professional
- Высокая экономичность благодаря подпитке свежей водой в зависимости от потребностей потребителей
- Высокая надежность благодаря резервуару подпитки с усовершенствованными потоковыми и шумовыми характеристиками

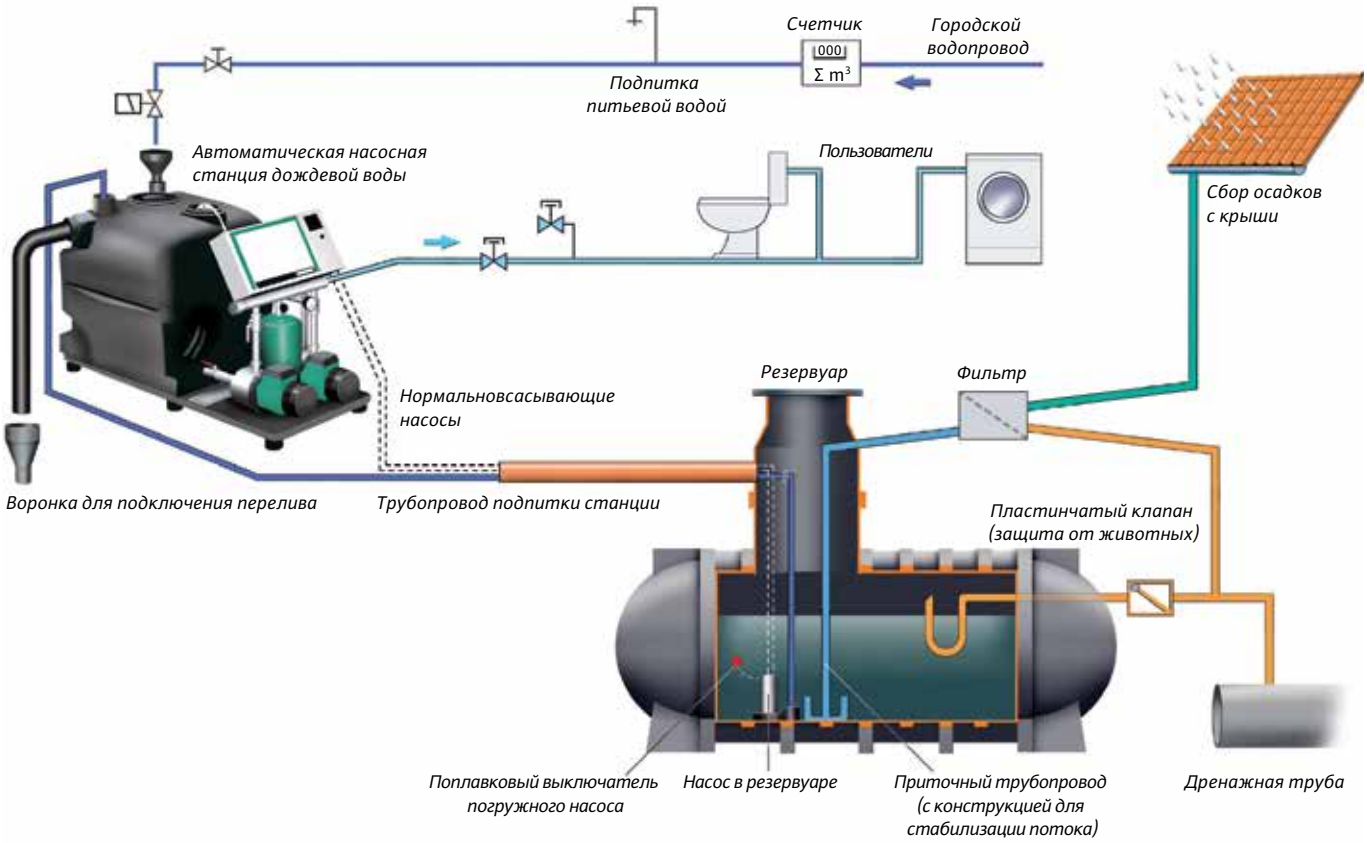
Применение

- Использование дождевой воды в многоквартирных домах или на небольшом производстве в сочетании с цистернами или резервуарами для экономии питьевой воды.

Описание / конструкция

- Готовая к подключению двухнасосная установка водоснабжения в виде компактного модуля для многоквартирного дома или общественного здания.
- Для автоматического снабжения дождевой водой из подземного резервуара или цистерны.
- Проточный мембранный напорный бак согласно DIN 4807 для компенсации небольших потерь воды в системе.
- Равномерное управление установкой благодаря циклической смене насосов и интегрированному тестовому пуску при простаивании насосов.
- Автоматическое переключение насосов при неисправности и включение второго насоса при пиковой нагрузке обеспечивает высокую работоспособность установки.
- Подпитка питьевой водой осуществляется автоматически в зависимости от потребности.
- Встроенная электронная защита двигателя, защита от «сухого хода» насоса, а также автоматическая защита магнитного вентиля от известковых отложений.
- Прибор управления выдает многочисленные сообщения; в нем есть беспотенциальные контакты для общей сигнализации о работе и неисправности.
- Управление и настройка параметров электронного регулятора RainControl Professional осуществляется с помощью функциональных клавиш регулирующего меню.
- Постоянная индикация уровня наполненности резервуара, давления в системе, а также рабочего состояния происходит на жидкокристаллическом дисплее.
- Установка идеально подходит для подключения к системе автоматизации дома.

Пример системы использования дождевой воды: офис или предприятие



Примечание.
Идеально подходит в качестве промежуточного резервуара при больших расстояниях между основным резервуаром и пользователями.

Автоматическая насосная установка с резервуаром и двумя насосами серии AF400

- Низкий уровень шума установки благодаря общей концепции оптимизации потока и шумовых показателей (многоступенчатые центробежные насосы)
- Высокая эксплуатационная безопасность благодаря полностью электронному регулятору Rain Control Hybrid
- Высокая экономичность благодаря подпитке свежей водой в зависимости от потребностей пользователя
- Автоматическое управление подпитывающим насосом
- Низковольтная система управления установкой / уровнем

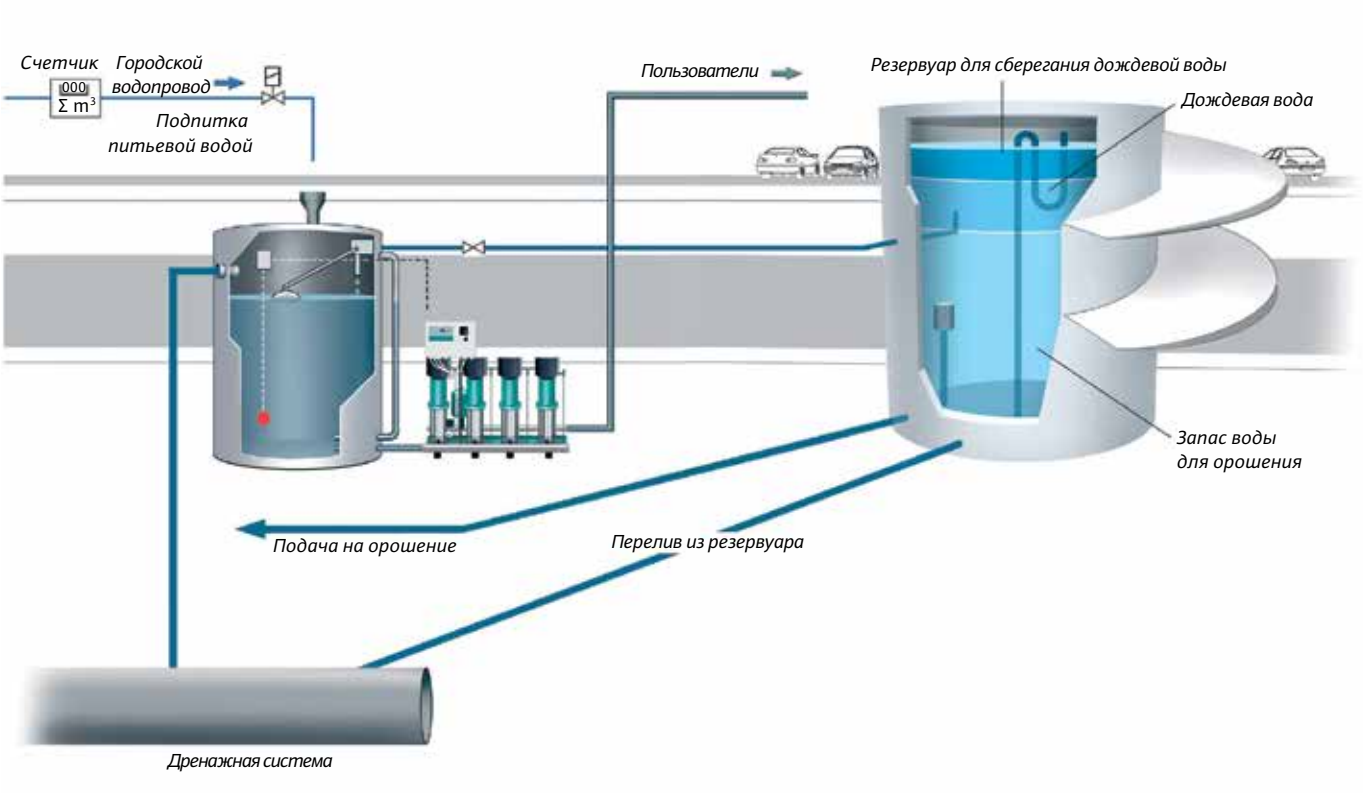
Применение

- Производственное и промышленное использование дождевой воды как гибридной системы в сочетании с цистерной или резервуаром для экономии питьевой воды.

Описание системы

- Готовая к подключению установка водоснабжения с 2 насосами в компактном исполнении для производственного и промышленного использования дождевой воды.
- Для полностью автоматического снабжения дождевой водой из подземных баков или цистерн с помощью насосов с погружным двигателем, которые используются в качестве подпитывающих.
- В зависимости от технических данных насосов с помощью этой гибридной системы можно преодолевать большие расстояния между установкой и цистерной (см. насосы с погружным двигателем серии Wilo Drain).
- Гибридный бак большого объема со всеми встроенными функциями обеспечивает подпитку питьевой водой сети пользователя при незаполненном резервуаре в зависимости от расхода.
- Электронный блок регулировки для управления насосами водоснабжения и подачей из цистерн, оснащенный главным выключателем и контроллером для каждого насоса.
- Мембранный напорный бак для компенсации небольших потерь воды в системе.
- Равномерное управление установкой благодаря циклической смене насосов и интегрированному тестовому пуску при простаивании насосов.
- Автоматическое переключение насосов при неисправности и включение второго насоса при пиковой нагрузке обеспечивает высокую работоспособность установки.
- При недостатке воды установка будет отключена с помощью встроенной защиты от «сухого хода».
- Прибор управления выдает многочисленные сообщения; в нем есть беспотенциальные контакты для общей сигнализации о работе и неисправностях.

Пример системы использования дождевой воды: офис или предприятие



Примечание. *Идеально подходит при больших расстояниях между основным резервуаром и пользователями*

Система использования дождевой воды на базе многонасосной установки повышения давления, подключенная к цистерне или резервуару

- Высокая эффективность и надежность благодаря конструкции с несколькими многоступенчатыми насосами, один из которых резервный
- Возможность программирования нескольких уровней поддержки давления для различного применения
- Снижен уровень потребления электроэнергии благодаря постоянному поддержанию давления при разном расходе

Применение

- Полностью автоматическая установка водоснабжения и повышения давления для жилых, офисных, административных зданий, гостиниц, больниц, торговых центров, а также промышленных систем.
- Перекачка питьевой воды, дождевой воды, воды систем охлаждения, воды для пожаротушения (кроме противопожарных установок в соответствии с DIN 14462) и другой технической воды, не содержащей абразивных и длинноволокнистых включений, не производит ни химического, ни механического воздействия на используемые материалы.

Описание / конструкция

- Фундаментная рама: оцинкованная сталь с регулируемыми по высоте вибропоглащающими опорами для оптимальной звукоизоляции и со встроенными подъемными устройствами.
- Трубная обвязка: комплексная система трубопроводов из нержавеющей стали; система трубопроводов выполнена в соответствии с гидравлической мощностью установки повышения давления.
- Насосы: используются от 2 до 6 параллельно подключенных насосов типоряда Helix (или другого).
- Арматура: каждый насос со стороны всасывания и с напорной стороны оснащен запорной арматурой с пометкой DVGW, и с напорной стороны – клапаном обратного потока с допуском DVGW / KTW.
- Мембранный напорный бак: 8 л / PN16, с напорной стороны с мембраной из бутилового каучука с допуском DVGW / KTW, что соответствует требованиям закона об обеспечении качества продуктов питания для испытательных и обзорных целей, с шаровым запорным краном с отверстием для слива и проточной арматурой с допуском DVGW / KTW согласно DIN 4807.
- Датчик давления: от 4 до 20 мА установлен с напорной стороны и подает сигнал на центральный контроллер.
- Прибор управления / регулятор: установка серийно комплектуется устройством управления в зависимости от требований.

Самовсасывающие насосы и работа на всасывание

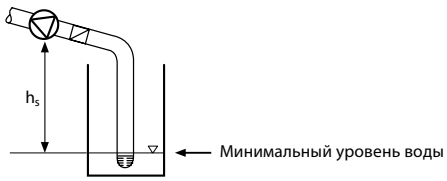
Всасывание насоса

Конструкция самовсасывающего насоса позволяет развоздушить и заполнить всасывающий трубопровод, для этого нужно лишь заполнить насос водой. При вводе в эксплуатацию насос заполняется иногда несколько раз. Максимальная теоретическая высота всасывания составляет 10,33 м и зависит от атмосферного давления (10,33 м = 101,3кПа = нормальное атм. давление)

Технологически возможно достичь максимально 7–8 метров высоты всасывания. Это значение включает в себя геодезическую высоту между осью насоса и низким уровнем воды и также потери давления на длину и фитинги.

Для расчета нужного напора насоса надо помнить, что высота всасывания включается в уравнение с отрицательным знаком.

Высота всасывания насоса hS



Всасывающий трубопровод

Всасывающий трубопровод должен быть как можно короче и должен иметь диаметр как минимум равный диаметру входного патрубка насоса, но рекомендуется принимать на один размер больше. В случае большой длины трубопровода, потери давления могут иметь существенное влияние на возможность всасывания.

Монтаж всасывающего трубопровода надо делать с постепенным подъемом к насосу. Используйте устойчивый к вакууму шланг (например, усиленный металлической спиралью) или трубопровод. Убедитесь в герметичности трубопровода, утечка и попадание воздуха могут вызвать повреждение насоса.

Допускается использовать шланги из EPDM-материала (каучук). Шланги из ПВХ со временем становятся пористыми от дождевой воды и теряют герметичность. При прокладке всасывающего трубопровода в здании используйте полиэтиленовые трубы, устойчивые к вакууму и давлению одновременно.

При работе на всасывание трубопровод должен быть оборудован всасывающим клапаном в самой низкой точке, это позволяет предотвратить работу насоса без воды («сухой ход»). Плавающий клапан позволяет дополнительно защитить насос от попадания мусора и твердых включений.

Монтаж всасывающего трубопровода

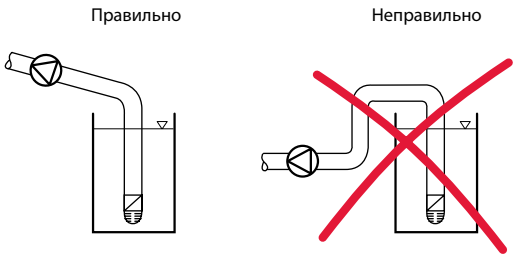
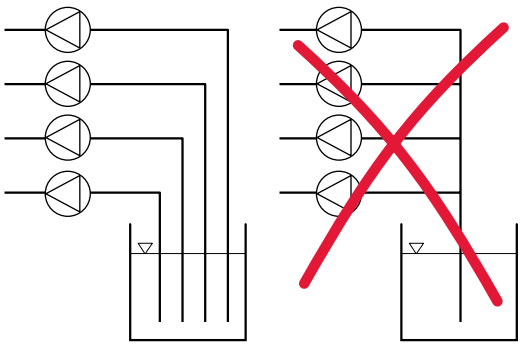


Схема многонасосной станции



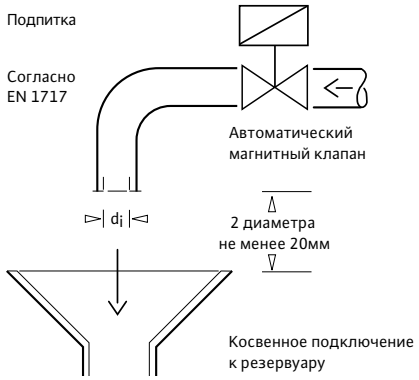
Работа на всасывание многонасосной станции

Рекомендуется использовать отдельный всасывающий трубопровод с обратным клапаном к каждому насосу. Обратный клапан с напорной стороны насосов не нужен. Использование станции с общим коллектором при работе на всасывание не рекомендуется, в таком случае при работе одного из насосов в коллекторе возникает вакуум. Это снизит давление и приведет к завоздушиванию другого насоса, который в это время не работает. Это может стать причиной выхода из строя уплотнения и общего падения давления в системе.

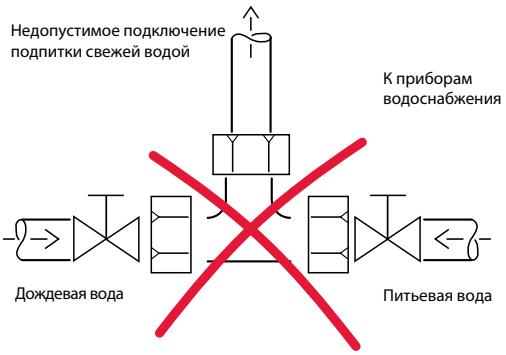
Примечание.
Каждый насос должен иметь отдельный всасывающий трубопровод

Реализация технических требований

Правильное подключение



Неправильное подключение



Подпитка свежей водой и косвенное подключение для защиты сети питьевой воды в соответствии с EN 1717

Подпитка свежей (питьевой) водой обеспечивает надежную работу системы использования дождевой воды во время засухи.

Для защиты сети питьевой воды подпитка должна осуществляться через косвенное соединение согласно нормам EN 1717, что не позволяет технической воде смешаться с чистой.

Возможность перелива или обратного потока должна быть исключена.

Систему подпитки нужно устанавливать снаружи резервуара или цистерны, в приемной камере.

Дренажный канал воды, переливающейся при подпитке, должен быть видимым.

Для непрерывной работы системы, расход свежей воды (которая зависит от диаметра подпитывающего трубопровода и клапана), должен соответствовать расходу насоса в расчетной рабочей точке.

Если, например, система использования дождевой воды, установленная в общественном здании, должна постоянно работать, то проектом должна быть предусмотрена работа установки не только от резервуара дождевой воды (например, от мобильной цистерны с косвенным подключением).

Примечание.
Стандарт рекомендует минимальное расстояние разрыва соединения 20 мм.

Wilo рекомендует 30 мм

Гигиена и использование дождевой воды в домашнем хозяйстве

Гигиена является важной частью нашей повседневной жизни это и поддержание чистоты тела, одежды и мест, где мы находимся. Это также меры, направленные на предотвращение роста бактерий и микроорганизмов, чтобы остановить распространение болезней.

Популярность технологии использования дождевой воды в домашнем хозяйстве все возрастает, поэтому одним из важных аспектов развития этой технологии является соответствие нормам по использованию этой воды для смыва туалетов и стиральных машин.

Только безусловное соблюдение стандартов по установке и эксплуатации гарантирует безопасность и здоровье при подключении дополнительной линии водоснабжения дождевой водой.

В то же время питьевая вода централизованного водоснабжения является предметом пристального контроля со стороны государства: болезни, передаваемые из-за загрязнения воды, остались в прошлом.

Недопустимое соединение системы использования дождевой воды и централизованного водопровода может привести к непредсказуемым последствиям и может поставить под угрозу здоровье населения всего района, который пользуется питьевой водой.

В этом случае ответственность за неправильное подключения несет пользователь системы; с другой стороны, ведущий немецкий эксперт по вопроса гигиены д-р Холандер уверяет: «Нет никакого риска для здоровья из-за системы использования дождевой воды, если она правильно установлена и настроена. Это доказано тысячами пользователей и систем, которые работают каждый день».

Аспекты гигиены

В оценке риска для здоровья, назначение системы и частота ее использования играют очень важную роль. Для оценки риска нужно понимать, каким образом пользователь туалета или писсуара контактирует с патогенами или химическими соединениями (прямой или косвенный контакт), и какое количество микроорганизмов и загрязнений может переноситься при таком контакте.

В литературе имеется ряд научных работ по исследованию количества микроорганизмов и химических соединений в резервуарах с дождевой водой и туалетах.

Эти исследования подтверждают, что в 95% случаев, вода в дождевых цистернах соответствует Европейским директивам относительно пресной воды для купания (75/160 / EWG), при условии, что системы профессионально спроектированы и правильно эксплуатируются. Качество пресной воды для купания, согласно директиве, гарантирует безопасность при контакте с кожей и случайном проглатывании.

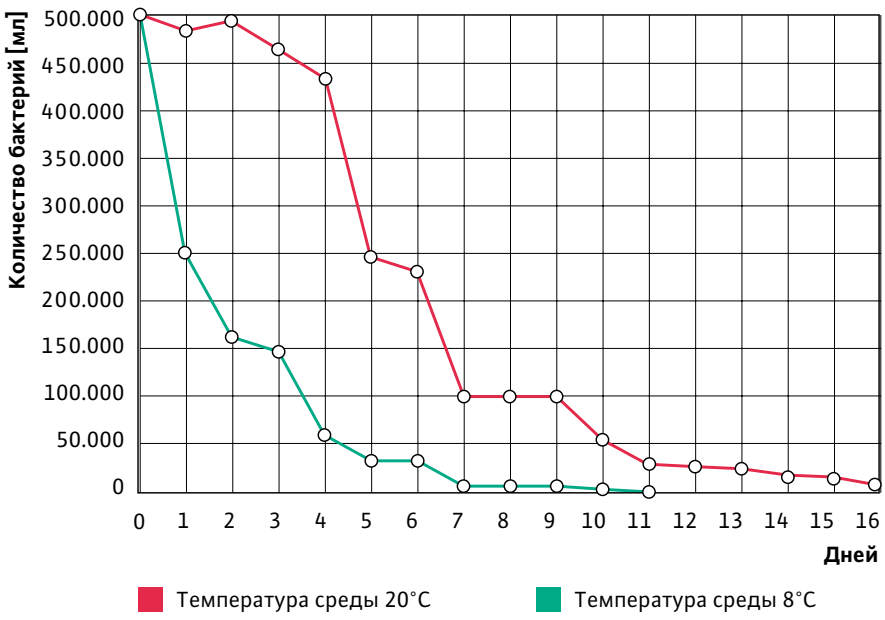
Бактериологические нормы и ограничения

	Питьевая вода [мл]	Пресная вода Норма [мл]	Пресная вода Ограничения [мл]	Среднее значение после длительного исследования 102 цистерн с дождевой водой [мл]
Кишечная палочка	0/100	100/100	2000/100	26/100
Колиморфные бактерии	0/100	500/100	10000/100	198/100
КОЕ* (20°C)	100	100/100		1200
КОЕ* (37°C)	100			230

*Колониеобразующая единица

Источник: *FBR – Fachvereinigung Betriebsund Regenwassernutzung E.B. (профессиональная Ассоциация по эксплуатации и использованию дождевой воды)*

Изменения бактериального содержания со временем (например, сальмонеллы) в зависимости от температуры



Источник: *Asst. проф. доктор Рейнхард Холандер, Национальный научно-исследовательский институт химии, гигиены и ветеринарной медицины, отдел общей гигиены, Бремен, Германия*

Стирка белья дождевой водой

Уменьшение нагрузки на окружающую среду, снижение эксплуатационных затрат при соблюдении санитарно-гигиенических требований

Райнхард Холандер

«Детский дом использует дождевую воду для стирки»: под таким заголовком вышла статья в журнале «fbr-wasserspiegel 1/06» о системе использования дождевой воды в «Haus Tobias», общественном заведении для детей и подростков с ограниченными возможностями, который принадлежит правозащитной организации Sozialwerk Freiburg eV. Заведение предоставляет 30 мест в детском саду, 45 помещений для постоянного проживания и 100 мест для школьников. Для проживающих и тех, кто работает или находится здесь временно, использование дождевой воды для смывания туалетов, стирки белья и полива сада является обычным делом. Дождевая вода собирается примерно с 900 м^2 плотно засаженной «зеленой» крыши, и 520 м^2 обычной крытой крыши со скатами и далее поступает в цистерны, из которых через промежуточный резервуар и с помощью напорной насосной станции (WILO AF 150) с двумя современными эффективными центробежными насосами подается пользователям. Но дождевая вода не является питьевой. Ее качество не соответствует требованиям к питьевой воде, которую мы зачастую используем. Есть ли какая-то угроза из-за этого для пользователей «Haus Tobias»? Имеем ли мы право с экологической точки зрения использовать этот источник, или с экономической точки зрения – экономить расходы, так ли это законно?

Какие требования к питьевой воде изложены в Постановлении о питьевой воде?

Постановление, которое вступило в силу 1 января 2003, имеет раздел, касающийся питьевой воды, но его содержание имеет отношение к воде, которая «используется человеком». Этот термин объясняется в разделе 3 и определяет, что речь идет обо всей воде бытового назначения, даже той, которая используется для «мытья объектов, а не только контактирует с телом человека временно».

Комментарии эксперта к Закону о питьевой воде

Раздел 2, Параграф 2
«Следует уточнить, что с помощью этих правил, требования к качеству не должны применяться к воде из частных систем использования дождевой воды и из систем, которые приравниваются к таким, если эта вода является дополнительным источником водоснабжения к обычной питьевой воде, количество которой достаточно для всех нужд, «используемых человеком», и которые определены в Разделе 3, Параграф 1.

Раздел 3
«... поэтому в каждом доме должно быть достаточное количество воды для стирки белья качества «используемой человеком». Источники с водой низкого качества, которые дополнительно подключены и используются, являются выбором и решением пользователя, за которое он несет полную ответственность».

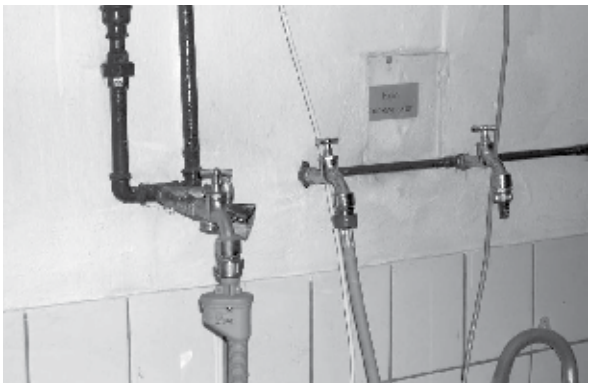


Рис. 1. Краны для подключения стиральных машин, слева – питьевая вода, справа – дождевая вода

Так же это относится к воде для стирки одежды. Любой закон или постановление обязательно разъясняются специалистами для большего понимания. В комментариях по этому определению, особенно в части использования дождевой воды для стирки, оговаривается: «...поэтому в каждом доме должно быть достаточное количество воды для стирки белья качества «используемой человеком». Источники воды низкого качества, которые дополнительно подключены и используются, являются выбором и решением пользователя, за которое он несет полную ответственность».

Таким образом, этот комментарий объясняет, что дождевую воду можно использовать для стирки по своему усмотрению под свою ответственность. Такого мнения придерживается Федеральное Министерство Здравоохранения и Социальной Безопасности, а также оно содержится в различных судебных решениях. Для многоквартирного дома это означает, что арендаторы имеют право выбирать между дождевой или питьевой водой для стирки (реализация см. на рис. 1). Какаво же мнение по поводу зданий типа «Haus Tobias» или похожих коммерческих сооружений, где стирка выполняется временными пользователями? В комментариях к Постановлению о питьевой воде ничего об этом не сказано. Если следовать аргументации о наличии выбора, какой водой стирать, то жители и временно проживающие должны быть осведомлены о том, что белье в этом здании стирается с помощью дождевой воды. Поэтому за владельцами остается обязанность сообщать об этом и предоставлять возможность отказаться от стирки дождевой водой.

Есть ли риск инфицирования при использовании дождевой воды?

Многие исследования показывают, что в дождевой воде и резервуарах отсутствуют загрязнения патогенными микроорганизмами. В частности, бактерии, которые могут привести к классическим инфекциям, передающимся через воду, такие как тиф, холера, дизентерия и гепатит А, отсутствуют. Безусловно, вода в резервуаре не имеет микробиологического состава питьевой воды и она низкого качества. Но вопрос должен быть поставлен так: не будет ли позже причинен вред из-за стирки в дождевой воде? Кроме того, нужно быть уверенным с эстетической точки зрения, что стирка в такой воде не повредит цвету или запаху белья или одежды. Повседневное белье содержит большую концентрацию микрофлоры, которую производит тело человека; постельное белье и полотенца имеют до 600 бактерий на 100 см^2, нижнее белье – до 200 на 100 см^2. В стиральной машине эти бактерии растворяются водой из цистерны, создавая смесь бактерий с разным происхождением, в среднем до 10 000 бактерий на мл воды для стирки с пиковыми значениями до 200000 бактерий на мл (исследование Холандера, 1993). Во время стирки эти бактерии погибают от воздействия моющего средства и высокой температуры. Моющие средства уничтожают бактерии с коэффициентом 100, а температура выше 60°C – с коэффициентом 105 и выше. Но температура около 40°C почти не имеет эффекта. После стирки начинается ополаскивание, поэтому на белье остаются бактерии, попавшие туда с водой для полоскания, и выжившие во время стирки.

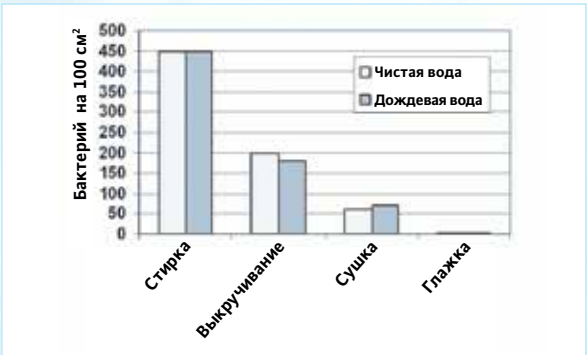


Рис. 2. Уменьшение количества бактерий в процессе очистки белья

Исследования показывают, что концентрация бактерий не зависит от их концентрации в резервуаре дождевой воды, а является следствием степени загрязнения белья, особенно нижнего белья (исследования Холандера). Каждая единица одежды подвергается сушке, а также, возможно, выкручиванию и глажке. К слову, сушка белья убивает больше микроорганизмов. Таким образом, каждый процесс стирки уменьшает количество бактерий, а после глажки их количество приближается к нулю (рис. 2).

Профессор, доктор Рейнхард Холандер

Доктор Холандер – директор Института общей гигиены, гигиены медицины и окружающей среды, который находится в Бремене (Германия). Во многих своих публикациях он освещает потенциальные недостатки использования дождевой воды. Как долгосрочный член «fbr» и эксперт по гигиене он предоставляет профессиональные советы городам и общинам, проектным организациям и предпринимателям, а также проводит публичные лекции по этой теме.

Эстетическая сторона

Скептики часто утверждают, что белье, выстиранное в дождевой воде, теряет цвет и имеет неприятный запах. В некоторых случаях это происходит. Но если система спроектирована согласно DIN, профессионально смонтирована, и были использованы качественные компоненты, как в случае с детским домом «Haus Tobias», такие проблемы не возникнут. Многие пользователи подтверждают это, а особенно управляющей директор дома Николаус Эбнер, который эксплуатирует систему более 2,5 лет. За это время около 200 м^3 дождевой воды было использовано для стирки. Кроме экономии средств по расходам на воду, также благодаря мягкости дождевой воды использовалось меньшее количество моющего средства. Вообще, можно сэкономить от 30 до 45% моющего средства (в зависимости от жесткости питьевой воды).

Гигиенические риски стирки белья

Подводя итог, на основании многих публикаций и согласно нашим собственным исследованиям, можно сказать, что использование дождевой воды для стирки является безопасным для здоровья. Тот факт, что в резервуаре нет чрезмерного количества патогенов, и количество бактерий уменьшается во время стирки, показывает высокую безопасность для пользователей. Но это все касается систем, которые спроектированы и эксплуатируются в соответствии с нормами DIN 1989.

• Рейхард Холандер, Бремен, Германия

Литература

Tennhoff, G., 1991:
Regenwassernutzung für das Wäschewaschen im Privathaushalt – Mikrobiologische und waschtechnische Aspekte.
Diplomarbeit FB Haushalt und Ernährung.
Fachhochschule Fulda 1991

Holländer R. et al. :
Hygienische Aspekte bei der Wäsche mit Regenwasser forum
Städthygiene 44 (1993) 252–256

Uribe Otalowa D., R. Holländer:
Umweltverträgliches und hygienisch einwand freies Waschen von Krankenhauswäsche

Trinkwasserverordnung, 2001:
Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21. 05. 2001 (BGBl. I S 2542) inkl. Kommentar

Окружающая среда отдыхает, эксплуатационные расходы уменьшаются

Детский дом использует дождевую воду для стирки

«Haus Tobias» находится на краю леса неподалеку от Хердерна. На территории размещаются здания бытового назначения, детский сад, школа и реабилитационные помещения для детей с ограниченными возможностями. Дом находится на содержании правозащитной организации Sozialwerk Freiburg e.V. С 1968 года «Haus Tobias» входит в единую социально-воспитательную структуру города Фрайбург в Брейзхау (www.hsw-freiburg.de).

Новое здание с «зеленой» крышей

Расширение домов и школы в 2003 году было вызвано постоянной потребностью в дополнительных местах. Количество домов увеличилось с 15 до 45, здесь заботятся приблизительно о 130 детях. Метрополис Брейзхау Фрайбург является всемирно известной экологической общиной. Секретом топ-места по охране окружающей среды для «зеленого» мэра Дитера Саломона является, так называемая, «Фрайбургская смесь»: муниципально-политические решения города, община людей в регионе и активная поддержка региональными энергетическими предприятиями и другими организациями, институтами и компаниями. Одним из таких институтов – «Haus Tobias». Философия социального учреждения основывается на понимании, что прочное взаимодействие с природой – необходимое условие для существования последующих поколений. Несмотря на дополнительные расходы, новое здание все же было оснащено «зеленой» крышей и системой использования дождевой воды. Дождевая вода здесь считается не только сырьем, но и элементом естественного цикла. До того, как вода достигнет земли, она проходит поразительные метаморфозы в атмосфере, поэтому является слишком ценной, чтобы просто сбрасывать ее в канализацию. Теперь это происходит только через перелив вследствие переполнения резервуара дождевой воды во время дождя. Но эту воду тоже можно направить на орошение почвы, хотя технически это сложно сделать из-за склонов, на которых построено здание, но в будущем планируется разработка системы сбора в центре и рециркуляции дождевой воды для полива парков и деревьев вокруг. Пока не решено, как это будет финансироваться, все зависит от пожертвований.

Кто хочет экономить, должен инвестировать

Система, разработанная для использования дождевой воды, имеет оправданную стоимость. Инженерная группа Фрайбурга, отвечающая за разработку отопления, вентиляции и ГВС получила идею и знания о проектировании систем дождевой воды на семинаре производителя насосного оборудования WILO. Ответственный инженер по планированию Бернхард Брюс вспоминает:

«Идея убить двух зайцев одним выстрелом убедила нас: с помощью дождевой воды можно сэкономить питьевую, а также можно снизить нагрузку на канализацию от дренажа дождя. Оператор же уменьшает расходы на городскую канализацию и вносит вклад в охрану окружающей среды». Директор дома был благодарен за предложение, которое позволяет снизить эксплуатационные расходы. Но если финансирование осуществляется за счет государственных средств, такие доводы не позволяют сэкономить на инвестициях, и есть потребность в спонсорской помощи.

Низкая потребность в обслуживании

Смотритель Ханс-Юнг Боссе доволен хорошо работающей системой и объясняет: «Дождевая вода очищается в центре фильтра шахтного типа перед тем, как попадает в цистерну. Вертикальные щели с размером менее 1 мм полностью задерживают мусор, падающий с крыши, даже плавающая пыль остается снаружи». Шахта фильтра и резервуар находятся под землей на центральной площади. Они были доставлены полностью собранным изделием из бетона и просто подключены к трапам и линиям сбора воды на месте. Из всех подземных элементов системы только крышку шахты можно увидеть на асфальте.

Стиральные машины в доме

Вода – это «подарок с неба»

«Haus Tobias» расположен на склонах, которые щедро поливаются дождями из облаков, спускающихся из Черного Леса. Таким образом, в этой местности выпадает более 1000 мм осадков в год, что составляет 1000 литров бесплатной воды с каждого квадратного метра. Если у вас правильный взгляд на возможности использования дождевой воды, то это можно назвать «подарком с неба».

Люки резервуара и фильтра шахтного типа (слева), и техническая комната с насосной станцией (справа)

Опережая настоящее

Инженер-конструктор Брюс спроектировал установку использования дождевой воды согласно DIN 1989. Еще до введения в действие этого стандарта в 2002 году он уже хорошо знал основные технические принципы, которые будут в нем реализованы. «Компания WILO в настоящее время уже ознакомила проектировщиков с будущими передовыми технологиями. К тому же докладчик на семинаре был членом комитета по стандартизации DIN». Поэтому понятно, почему насосные технологии 2000-х, которые являются ядром системы вместе с фильтром и компонентами резервуара, уже отвечали этому стандарту. Дождевая вода используется также для смывания туалетов в новом пятиэтажном здании административного назначения. Для непрерывного снабжения туалетов водой, они также подключены к сети с питьевой водой. Для стиральных машин используется в десять раз больше воды, чем для туалетов. Несмотря на то, что вода собирается с «зеленой» крыши, нет никаких проблем, связанных с изменением цвета воды. Во время длительного дождя перелив из цистерны поступает к небольшому пруду, и только в случае, если он заполнен, вода поступает в канализацию.

Гарантии производителя

Фильтр шахтного типа и резервуар были доставлены производителем на место в полностью собранном виде, со всем необходимым оборудованием, и были установлены в подготовленный котлован. Остальную часть системы составляла полностью собранная и соединенная с электричеством насосная станция с насосами, автоматикой, клапаном для подпитки питьевой водой и баком для косвенного подключения. Одна из особенностей – это два насоса, которые работают в режиме рабочий–резервный, что делает систему более надежной и гарантирует непрерывную работу. Подпитывающая система с клапаном и баком для косвенного подключения гарантирует работоспособность системы водоснабжения во время засухи и обеспечивает правильный монтаж согласно DIN. Магнитный клапан, который вместе с датчиком уровня является частью насосной установки, отвечает за своевременность подпитки питьевой водой. Для инженеров полноценные компактные модульные решения – это благословение: производитель, который поставляет готовое комплексное решение, гарантирует работу отдельных модулей и системы в целом. Такой подход облегчает проектирование и ввод в эксплуатацию, так как в гарантийном случае за все отвечает один производитель. Например, поставщик может быстро заменить целый модуль, благодаря конструкции «готово к подключению». Также это может сэкономить средства на транспортировку и разгрузку.

Вывод

После введения в эксплуатацию в мае 2003, установка работает уже более 2 лет. Управляющий Николаус Эбнер резюмирует с позитивом: «Мы довольны со многих сторон. Это невероятно – видеть, сколько всего можно сделать с дождевой водой. Мы даже не использовали питьевую воду во время жаркого лета 2004, даже во время засухи осенью 2005, количества воды в резервуаре было достаточно для наших больших потребностей в стирке, и еще хватало для смывания туалетов и наружного полива. Мы также с радостью говорим, что не можем найти разницу в качестве выстиранного белья в дождевой воде и питьевой».

• Клаус В. Кьоніг, Уберлінген

Информация об объекте

Адрес:	«Haus Tobias», Winterer Strasse 83, 79104 Freiburg, Germany (www.haus-tobias.de)
Характеристики:	30 мест в детском саду, 45 квартир, 100 мест в школе
Дождевая вода используется для:	смывания туалетов, стиральных машин, полива деревьев, орошения
Потребности для стиральных машин:	1500 л в неделю
Потребности для туалетов:	200 л в неделю
Площадь сбора:	900 м^2 плотно засаженной «зеленой» крыши и 520 м^2 крыши, покрытой битумом
Объем накопительного резервуара:	38 м^3
Насосная установка дождевой воды:	WILO AF150 с баком 150 л и двумя насосами
Ввод в эксплуатацию:	май 2003
В проекте принимали участие:	Инженерная группа «Ingenieurgruppe Freiburg GmbH» во главе с г-ном Брюсом, и офис WILO в Штутгарте во главе с г-ном Гиком

Практический пример – Sachsen Fahnen GmbH, Дрезден

Sachsen Fahnen GmbH одна из крупнейших мировых типографий, которая печатает принты на текстиле и производит большие рекламные баннеры. Компания размещается на площади более 16000 м² с производственным персоналом более 180 человек. Под крышей большого холла, который имеет волнообразную форму, размещены крупнейшие и самые современные системы для химического нанесения цвета и цифровой печати больших изображений. Sachsen Fahnen GmbH постепенно делает ставку на экологичное использование большого количества дождевой воды, которая может покрыть значительные расходы этого ресурса в производственном процессе.

Из двух подземных цистерн объемом 500 м³ две гибридные системы подпитываются с помощью двух погружных насосов, работающих в режиме рабочий / резервный.

Для производственного процесса нужно 24 м³ воды под давлением 6 бар для печатных машин, а также нужно иметь необходимый запас для системы пожаротушения.

Также был установлен небольшой насосный модуль для мытья решеток после печати, и, конечно, все туалеты смываются дождевой водой.

Немецкое законодательство

Правила, стандарты, постановления

Юридически заверенные правила	
Нормализация спроса, обязательства об уведомлении, безопасность сетей общего пользования	AVBWasserV Раздел 3(2)
Системы конечных пользователей, значительные изменения в системе питьевой воды	AVBWasserV Раздел 12
Проверка водоканалом системы пользователей после введения в эксплуатацию	AVBWasserV Раздел 14
Безопасность общественной сети водоснабжения, маркировка труб, оповещения санитарной службы	Постановление о питьевой воде 2001
Технический регламент	
Системы использования дождевой воды, косвенное подключение, подпитка питьевой водой	EN 1717, DIN 1988, DIN 1989
Маркировка кранов	DIN 1988, Part 2, 3.3.2
Перелив, обратный поток	EN 12056, EN 476, DIN 1986-100
Канализация за пределами дома	DIN EN 752
Маркировка сети с дождевой водой	DIN 2403, Par. 7.4
Бетонирование	DIN EN 206
Местные правила	
Утилизация перелива	Местные власти, местный водоканал
Канализация / оплата за пользование	Местные постановления
Размеры системы, разрешение на строительство	Местный офис градостроительства

AVBWasserV Раздел 3(2)

Раздел 3. Нормализация спроса
(2) Перед установкой собственной системы накопления воды пользователь должен сообщить об этом в местную компанию по водоснабжению. Он должен убедиться, что его система не вызовет необратимых последствий для сети.

AVBWasserV Раздел 12

Раздел 12. Системы конечного пользователя
(1) Пользователь несет полную ответственность за монтаж, расширение и эксплуатацию системы внутри дома, кроме приборов измерения, установленных местной компанией по водоснабжению. Пользователь также несет ответственность за аренду системы или ее части, при наличии разрешений от третьей стороны.

(2) Монтаж, расширение, модификация и эксплуатация системы должны проводиться в соответствии с регулирующими Правилами и другими юридически заверенными и официальными постановлениями, а также согласно инструкции по монтажу и эксплуатации соответствующей техники. Монтаж и значительные модификации может выполнять только компания по водоснабжению или зарегистрированная ею монтажная организация. Компания по водоснабжению имеет право контролировать процесс проведения работ.

(3) Часть системы перед измерительными приборами может быть опломбирована или ограничена в доступе. В некоторых случаях могут быть опломбированы части системы, принадлежащие пользователю, чтобы без проблем обеспечить измерения. Системы должны быть оборудованы согласно спецификации поставщика воды.

(4) Материалы и приборы должны соответствовать техническим регламентам. Маркировка на корпусе (например, DIN-DVGW, DVGW или GS) является свидетельством соответствия регламенту.

AVBWasserV Раздел 14

Раздел 14. Проверка систем пользователя
(1) Местная компания по водоснабжению авторизована на проведение проверок до и после введения в эксплуатацию. Это позволяет выявить недостатки во время монтажных работ и устранение их.

(2) При обнаружении каких-либо недостатков, которые могут привести к опасности в сети, местная компания по водоснабжению вправе запретить подключение к сети и водоснабжение вообще, особенно в случае угрозы жизни человека.

Постановление о питьевой воде 2001

Целью этого постановления является защита здоровья человека от неблагоприятных условий, вызванных загрязнением воды, предназначенной для потребления человеком, гарантирует качество и чистоту в соответствии с Постановлением.

Область применения
Настоящее Постановление регулирует качество воды для потребления человеком. Это не относится к природной минеральной и лечебной воде. Для систем, не предназначенных для подачи воды, который потребляет человек, это Постановление принимается только в случае, если вода используется в дополнение к системе бытового водоснабжения.

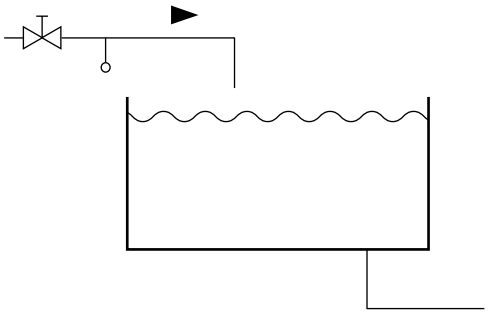
DIN EN 1717

Защита питьевой воды от загрязнения при монтаже системы и общие рекомендации по оборудованию систем защиты от загрязнения через обратный поток.

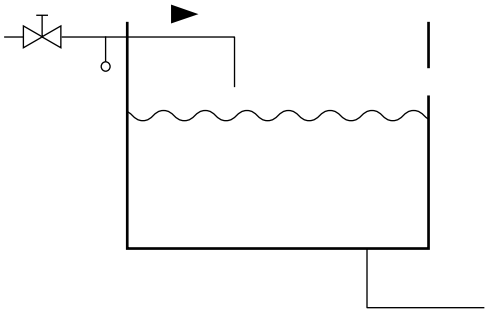
Стандартные технические правила по защите питьевой воды, действующие на территории Европейского Союза, изложены в DIN EN 1717. Параллельно с этими нормами применяется сугубо немецкий стандарт DIN 1988-4, но до тех пор, пока не будет выпущен полный сборник стандартов EN 806. DIN 1988-4 содержит часть рекомендаций по проектированию и расчету, не вошедших в DIN EN 1717.

Безопасное оборудование
Для непрерывного использования системы дождевой воды необходимо подпитывать резервуар с питьевой водой, что требует подключения к общей сети. Стандарт DIN EN 1717 для защиты от заражения сети питьевой воды содержит обязательные рекомендации по безопасному подключению и оборудованию таких систем. Так, в нормах определены варианты косвенного подключения подпитки питьевой водой по схемам «AA», «AB» или «AD».

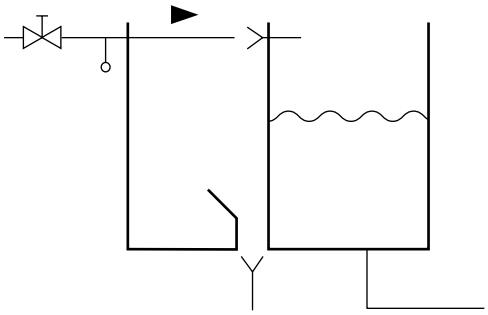
Определение косвенного подключения по схеме «AA»
Подключение должно быть видимым и открытым, с вертикальным направлением потока и разрывом между впуском и поверхностью, с гарантированным зазором между ними при максимальном уровне воды в резервуаре во время перелива.



Определение косвенного подключения по схеме «AB»
Закрытое подключение с вертикальным направлением потока воды и разрывом между впуском и поверхностью, с гарантированным зазором между самой низкой точкой впуска и уровнем при переливе.



Определение косвенного подключения по схеме «AD»
Косвенное подключение с постоянным зазором в месте размещения дренажа.



DIN 1988

Часть 2 и 8 настоящего стандарта используются при проектировании, монтаже, модификации, эксплуатации и обслуживании сетей питьевой воды в домах и городах. Особенно этот стандарт регламентирует ответственных лиц по проектированию, строительству и эксплуатации систем и сетей, а также технические термины, графические символы и аббревиатуры.

DIN 1989

Стандарт определяет требования к системам использования дождевой воды для смывания туалетов, охлаждения, мытья и чистки, а также для орошения в частных домах, общественных зданиях и на предприятиях. Согласно Постановлению о питьевой воде, питьевая вода используется для мытья объектов, контактирующих с телом человека длительное время (например, стирки).

Часть 1 стандарта устанавливает правила по проектированию, монтажу, эксплуатации и обслуживанию систем использования дождевой воды.

Часть 2 касается фильтров.

Часть 3 касается резервуаров.

Часть 4 касается оборудования для подпитки питьевой водой.

DIN EN 12056

Этот Европейский стандарт регламентирует гравитационные системы дренажа и канализации. Применяется стандарт для систем внутри частного дома, общественного здания или предприятия.

EN 12056-1
Часть 1: Общие рекомендации и проектирование.

EN 12056-2
Часть 2: Система канализации, проектирование и расчет.

EN 12056-3
Часть 3: Дренирование крыш, проектирование и расчеты.

EN 12056-4
Часть 4: Канализационные насосные станции, проектирование и расчеты.

EN 12056-5
Часть 4: Монтаж и тестирование, инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

DIN EN 476

Этот Европейский стандарт определяет общие требования к компонентам гравитационной канализации, таким как трубы, фитинги, шахты и подключение к ним (максимальное давление 40 кПа). Стандарт используется в качестве базисных требований для разработки новых или модернизации существующих компонентов канализации, но он не служит для оценки их качества.

DIN 1986-100

Область применения стандарта – дренажные системы в домах и наружные системы, в которых используются открытые каналы (нормы дополняют другие стандарты, такие как DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 с DIN EN 12056-5, DIN EN 752-1 с DIN EN 752-7, и также DIN EN 1610).
В стандарте определены технические положения для проектирования, строительства, эксплуатации и технического обслуживания дренажных систем.

DIN EN 752

Стандарт действует для дренажных систем с открытыми каналами в пределах от дома до очистных сооружений.

DIN 2403

Нормы определяют правила маркировки трубопроводов, проложенных снаружи. Целью является определение четкой маркировки трубопроводов и их назначения для безопасности и правильной эксплуатации. Обозначения информируют о перекачиваемом веществе и методах пожаротушения в случае порывов.

DIN 4109

Стандарт определяет нормы шума и защиты от него внутри зданий, что важно для здоровья человека и его самочувствия.

DIN EN 206

Область применения – бетонирование и бетон, используемый при строительстве и для производства готовых бетонных изделий. Бетон бывает двух видов: фабричного производства, который доставляется подготовленным для использования и готовится на объекте строительства, и тот, который используется для бетонных изделий. Нормы определяют все технические аспекты, связанные с использованием этого материала, в том числе, тестирование при вводе в эксплуатацию.

Чек-лист по техническому обслуживанию

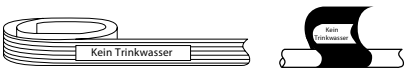
Периодичность проверки и технического обслуживания

Часть системы, пример		Проверка		Обслуживание	
		Каждые n месяцев	Количество раз в год	Каждые n месяцев	Количество раз в год
1	Резервуар дождевой воды	3			Каждые 10 лет
2	Шахта очистки/контроля	3		6	1[1)]
3	Система фильтрации	3		6	1[1)]
4	Насосы и прибор управления, сигнальные датчики, защита от «сухого хода», система подпитки				1
5	Косвенное подключение		1		1
6	Состав воды	1			1
7	Счетчики води	1			Каждые 6 лет
8	Обратный клапан		1		1
9	Антисифон, дренажная труба	3/6			1
10	Впускной трубопровод дождевой воды	6			1
11	Стоки, трапы, сливные трубы	6			1
12	Уплотнения		1		1
13	Защита от обратного потока	1		6	
14	Напорные и дренажные трубы	6			1
15	Сливной механизм (туалетные системы)		1		1
16	Трубопроводы		1		1
17	Краны и фитинги		1		1

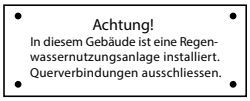
[1)] Для дома на одну семью

Маркировка и защитное оборудование

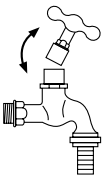
Обязательный знак возле точек водоразбора дождевой воды («Вода не пригодна для питья»)



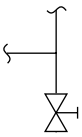
Обозначения на трубах с дождевой водой («Вода не пригодна для питья»)



«ВНИМАНИЕ! В доме используется дождевая вода. Избегайте одновременного использования с питьевой водой»



Кран дождевой воды для наружной установки (защитное оборудование)



Дренажный кран в самой низкой точке системы, для слива дождевой воды

Вопросы и ответы

Системы использования дождевой воды не несут никакого риска для пользователя с точки зрения гигиены, если используется современная техника, и вода идет на нужды смывания туалетов, стирки и орошения. Решающим для долгосрочной безопасной эксплуатации систем дождевой воды является профессиональное проектирование и строительство, регулярное техническое обслуживание, а также строгое соблюдение действующих правовых норм и стандартов.

1. Есть ли опасные патогены в резервуаре хранения дождевой воды и могут ли они там размножаться?

Нет! Бактерий, которые могут причинить вред вашему здоровью, в дождевой воде нет, или они присутствуют кратковременно и в очень малых концентрациях. Все известные исследования показывают, что качество дождевой воды обычно значительно выше показателей, которые регламентированы для воды для купания.

Одной из угроз заражения патогенами является птичий помет, но эти бактерии нуждаются в тепле и питательных веществах для размножения, поэтому в дождевой воде быстро погибают. Отсутствие питательных веществ является причиной быстрой гибели безвредных бактерий, которые добавляли в резервуар в большом количестве.

2. Существуют ли какие либо проблемы с гигиеной при использовании дождевой воды?

Нет, если система используется по назначению и отдельно от сети питьевой воды. Случайное глотание, контакт или пар дождевой воды не вызывают проблем. Например, при смыве туалета опасность заражения от дождевой воды ничтожно низкая по сравнению с тем, что смывается.

3. Можно ли использовать дождевую воду для стирки?

Да! Проведенные исследования показывают, что дождевая вода совершенно не ухудшает результат стирки. Бактерий, содержащихся в стиральной машине из-за грязного белья, гораздо больше, чем в дождевой воде. Во время полного цикла стирки (сушка и глажка) микроорганизмы практически полностью погибают или смываются водой после стирки. Благодаря мягкости дождевой воды используется гораздо меньше моющего средства.

Тот факт, что в резервуаре нет большого количества бактерий, и присутствуют сложные условия для их выживания во время стирки, доказывает эффективность использования дождевой воды для очистки одежды.

4. Нужно ли дезинфицировать дождевую воду?

Нет! Дезинфекция не нужна! Более того, использование дождевой воды было бы экономически нецелесообразным из-за дополнительных затрат на химию и оборудование для дезинфекции. Кроме того, после дезинфекции дождевая вода не приобретет качества питьевой, так что нет никаких оснований для ее дополнительной очистки.

5. Нужно ли проводить регулярный анализ дождевой воды, например, ежегодно?

Нет! Информации после одного тестирования недостаточно для полноценной оценки, также это дополнительные расходы. Если же анализы проводятся в рамках исследования, для адекватной оценки качества дождевой воды нужно использовать Европейские стандарты для воды для купания, а не для питьевой.

6. Можно ли использовать дождевую воду в местах общего пользования?

Да! Нет никаких рисков при использовании дождевой воды, наоборот, рекомендуется использовать эту воду для общественных зданий и офисов. Такие системы уже широко применяются в школах и детских садах.

7. Есть ли в Постановлении о питьевой воде какие-либо особенности, касающиеся дождевой воды?

а. О системах использования дождевой воды нужно сообщать в санитарную службу при введении их в эксплуатацию.

б. В помещениях, которые сдаются в аренду, пользователь должен иметь возможность использовать питьевую воду для стирки.

в. В таких зданиях как детсад, больница, дом престарелых и похожих по назначению зданиях для стирки должна использоваться только питьевая вода.

8. Есть ли другие нормативные акты, имеющие отношение к гигиенической безопасности, и должны ли они соблюдаться при планировании, строительстве и эксплуатации систем использования дождевой воды?

Строгое соблюдение правовых норм и стандартов проектантами, владельцами бизнеса и эксплуатирующими организациями является необходимым условием для защиты сетей снабжения питьевой водой общего пользования.

В наиболее важных правовых и технических регламентах (Постановление о питьевой воде, DIN 1986, DIN 1988, DIN 1989-1) следующие пункты, являются обязательными:

- Обязательное разделение сетей питьевого и технического водоснабжения.
- Подключение подпитки питьевой водой для резервуаров или цистерн только косвенное, которое должно находиться выше самого высокого уровня воды и уровня обратного потока.
- Устойчивая маркировка всех трубопроводов и фитингов с дождевой водой. Защита точек водоразбора от несанкционированного доступа.
- Защита от обратного потока из системы дренажа.

9. Есть ли потеря качества при использовании дождевой воды с эстетической точки зрения?

Скептики часто утверждают, что, когда дождевая вода используется для стирки белья, белье обесцвечивается или имеет неприятный запах. Это иногда может происходить, но если система правильно и профессионально разработана, соответствует DIN, и в ней используются высококачественные компоненты, такие опасения необоснованы.

10. Каким критериям должна соответствовать линия всасывания насоса?

- Трубопровод должен быть устойчивым к вакууму (до 1,0 бара).
- При использовании шланга убедитесь в его долговременной эластичности.
- Избегайте лишних соединений и фитингов.

11. Какие критерии должны быть выдержаны с точки зрения защиты от лишнего шума?

- Свободная от вибрации прокладка трубопроводов.
- Избегайте проникновения шума в стены дома через трубопроводы.
- Используйте шумоизолирующие материалы.

12. Можно ли воду, которая переливается из резервуара, сливать в землю?

Этот вопрос решается властями на местном уровне. Если не разрешается, то надо получить всю информацию относительно подключения к дренажу/канализации, или можно использовать отстойники к сливу в канализацию.

Обычно, уровень обратного потока определяется верхней поверхностью канализационного люка на улице.

13. Что произойдет, если трубопроводы проложены без соблюдения глубины незамерзания?

Проектанты и проектные организации иногда не соблюдают технические требования в пользу строительных компаний. Типичная ситуация, когда дренажные трубы между коллектором и резервуаром установлены выше уровня незамерзания (согласно DIN EN 476, DIN EN 12056 и DIN 1986-100). Причиной может быть невозможность создания гравитационного уклона к уличному коллектору из-за того, что нельзя разместить пластиковый резервуар слишком глубоко. Это очень редко приводит к повреждениям, но проектанты и строители должны защитить себя от будущих проблем с возмещением путем подписания дополнительных соглашений.

14. Должны ли системы использования дождевой воды иметь сертификат качества?

Да! Поскольку сертификат гарантирует следующее:

- Качество техники.
- Надежность и легальность монтажа.
- Соответствие нормам и правилам.
- Надежность системы.

Все это гарантирует соответствие DVGW положениям (DVG сертификат), и сертификаты качества частей системы.

15. В каких еще отраслях можно применять дождевую воду?

Наш опыт показывает, что дождевая вода все чаще используется для пожаротушения и систем охлаждения.

Практический пример – Sony-Center, Берлин

Система канализации туалетов и писсуаров, а также пожаротушения офисного центра на Потсдамской площади подключена к цистерне с дождевой водой, из которой также орошаются насаждения снаружи. В случае переполнения резервуара во время ливня или длительного дождя дренажная система может принять до 34 м³/ч воды. В случае недостатка осадков резервуар заполняется питьевой водой, все это автоматизировано и интегрировано в систему управления зданием.

Приложения

Планирование и разработка системы использования дождевой воды

Чек-лист для подготовки к проектированию

- ☐ Проверить возможность подключения к площади сбора, места размещения резервуара, высоту подключений
- ☐ Определить количество осадков, потребности в дождевой воде и объем бака
- ☐ Узнать о возможности дотаций или социального кредитования
- ☐ Узнать о местных правилах и нормах
- ☐ Выбрать систему (фильтр / резервуар / насос / тип подпитки)
- ☐ Узнать о местных правилах, касающихся дренирования и канализации, и выбрать, куда сливать перелив
- ☐ Узнайте, нужно ли вести учет перелива и нужна ли защита от обратного потока
- ☐ В случае установки резервуара снаружи узнать уровень грунтовых вод и состав почвы для расчета статических нагрузок
- ☐ Собирается ли вода с «зеленой» крыши; обратите внимание, что цвет воды может меняться
- ☐ Узнайте о государственных нормах и стандартах
- ☐ Сообщите подрядчику о необходимости проинформировать местную компанию по водоснабжению и санитарную службу

Чек-лист для начала проекта

- ☐ В случае установки счетчиков канализации, заранее установите ответвления для орошения
- ☐ При работе насоса в режиме всасывания трубопровод должен отвечать критериям, изложенным в этих рекомендациях
- ☐ Если нужно устанавить мембранный напорный бак, он должен быть проточного типа согласно DIN 4807/T5
- ☐ Позаботьтесь об изоляции от шума насосной станции
- ☐ Для многоквартирнрго дома, офиса или предприятия резервный насос является обязательным
- ☐ Линия подпитки и трапа должна гасить поток воды в резервуаре, чтобы осадок не поднимался с днища резервуара
- ☐ Промаркируйте все трапы и трубы, которые находятся снаружи

Лист расчетов

Расчет объема резервуара по методике Wilo

Расчет количества осадков

Количество осадков в год	Площадь сбора	Коэффициент стока C	Количество притока осадков в год		Количество осадков в день
_____ л/м² *	x _____ м²	x _____	= _____ л/год	:365	≈ _____ л/день*

* Значение округлено

Расчет потребностей в дождевой воде

	Средние показатели	Расчет
Сливной бак с/без экономной кнопки (на человека)	8/14 м³/год	_____ м³/год
Стиральная машина (на человека)	6 м³/год	+ _____ м³/год
Кран для мытья/уборки (на человека)	1 м³/год	+ _____ м³/год
Потребности на человека в год		= _____ м³/год
Количество проживающих в доме x потребности на человека в год = потребность на дом	_____ людей	= _____ **м³/год**
Потребности на полив сада (на каждые 100 м²)	6 м³/год	= _____ **м³/год**
Потребность на дом + потребность на полив сада = суммарные потребности/год		= _____ **м³/год**
Суммарные потребности: 365 = ежедневные потребности		= _____ **м³/день**

Расчет резервуара

Опыт показывает, что объем резервуара для хранения 2–3 недельного запаса воды является оптимальным. Больший объем приводит к ухудшению качества воды, меньший – к увеличению количества питьевой воды.

Используйте следующую формулу для расчета:

Ежедневные нужды м³ x 15 дней = нужен объем резервуара м³

_____ м³/день x 15 дней = _____ м³ объем накопительного резервуара

Если дождевая вода, прежде всего, используется для полива, то допускается увеличение резервуара, в противном случае избегайте больших размеров.

Таблицы и диаграммы для расчетов

Нормы водопотребления (DIN 1986–100: 2002–03, Таблица 4)

Виды и объекты водопотребления	от ...литров	до ... литров
Двухквартирный / многоквартирный дом		
Питьевая вода, вода для уборки, на одного человека в день	20	30
Стирка белья, на кг	25	75
Смыв унитаза, разовый	6	10
Принятие ванны	150	250
Принятие душа	40	140
Полив газонов, на один м² в день	1,5	3
Полив огорода, на один м² в день	5	10
Отель / Общественное здание		
Школа, на одного человека в день	5	6
Казарма, на одного человека в день	100	150
Больница, на одного человека в день	100	650
Отель, на одного человека в день	100	130
Общественный бассейн, на один м³ в день	450	500
Пожарный гидрант, на одну секунду	5	10
Производство / Промышленность		
Бойня, на одну голову крупного скота	300	500
Бойня, на одну голову мелкого скота	150	300
Прачечная, на одну загрузку	1000	1200
Пивоваренный завод, на один гектолитр пива	250	500
Молочная ферма, на один литр молока	0,5	4
Ткацкая фабрика, на один кг ткани	900	1000
Сахарный завод, на один кг сахара	90	100
Мясокомбинат, на один кг мяса / колбасы	1	3
Бумажная фабрика, на один кг тонкой бумаги	1500	3000
Бетонный завод, на один м³ бетона	125	150
Строительство, на одну тысячу кирпича кирпичной кладки	650	750
Предприятия пищевой промышленности, на один кг крахмала	1	6
Предприятия пищевой промышленности, на один кг маргарина	1	3
Ткацкая фабрика, на один кг шерсти	90	110
Горнодобывающее предприятие, на один кг угля	20	30
Сельхозпредприятия		
Крупный рогатый скот, на одну голову в день	50	60
Овцы, телята, свиньи, козы, на одну голову в день	10	20
Транспорт		
Мойка легкового автомобиля	100	200
Мойка грузового автомобиля	200	300
Мойка грузового фургона	2000	2500
Мойка фургона для транспортировки птицы	7000	30000

Коэффициент стока C для расчета количества осадков (DIN 1986–100: 2002–03, Таблица 6)

№	Тип поверхности	Коэффициент стока C
1	Водонепроницаемые поверхности, такие как:	
	• Кровли с уклоном >3°	1,0
	• Бетонные поверхности	1,0
	• Рампы	1,0
	• Твердое покрытие с заложенными швами	1,0
	• Асфальтовое покрытие	1,0
	• Брусчатка со швами, заложенными герметиком	1,0
	• Кровли с уклоном <3°	1,0
	• Битумная кровля	0,8
	• «Зеленые» кровли	
	• с интенсивными насаждениями	0,5
	• насаждения с толщиной насыпного субстрата более 10 см	0,3
	• насаждения с толщиной насыпного субстрата менее 10см	0,5
2	Частично водонепроницаемые поверхности, такие как:	
	• Грунтовые улицы, дворы, набережные	0,5
	• Поверхности с плитами	0,6
	• Мощеные покрытия с площадью швов более 15%, напр., 10x10 см и меньше	0,6
	• Покрытие из фрикционного материала	0,5
	• Детские площадки с закрепленной поверхностью	0,3
	• Спортивные площадки, оснащенные дренажом	
	• пластиковые поверхности, искусственный газон	0,6
	• рулонные газоны	0,4
	• натуральные газоны	0,3
3	Водопроницаемые поверхности с отсутствующим или незначительным водостоком, например:	
	• Парки и растительные участки, гравиевое и шлаковое покрытие	0,0
	• Садовые дорожки	0,0
	• Подъезды и отдельные площадки с травой	0,0

wilo

Pioneering for You