	DIN 19643-2	Знак Немецкого института по стандартизации (DIN)

МКС 13.060.30 (ICS 13.060.30)

Замена для:
DIN 19643-2: 1997-04 и
DIN 19643-5: 2000-09

Подготовка воды плавательных и купальных бассейнов

Часть 2: Комбинации процессов с применением стационарных пластовых и намывных фильтров

Всего 20 страниц

Комитет по стандартизации гидротехники (NAW) в Немецком институте по стандартизации (DIN)

Комитет по стандартизации спортивных снарядов и оборудования для отдыха (NASport) в Немецком институте по стандартизации (DIN)

Ноябрь 2012

Aquamove оборудование для бассейнов и аквапарков

DIN 19643-3:2012-11

Содержание *Страница*

Предисловие…… 3
1 Область применения…… 5
2 Нормативные ссылки…….. 4
3 Основы комбинации процессов...……..…..... 5
3.1 Флокуляция-фильтрация-хлорирование……6
3.2 Адсорбция порошковым активированным углем – флокуляция –
- фильтрация - хлорирование……6
3.3 Флокуляция – многослойная фильтрация адсорбированным углем –
- хлорирование……6
3.4 Флокуляция – фильтрация – адсорбция активированным углем –
- хлорирование ……..7
3.5 Флокуляция – фильтрация – ультрафиолетовое облучение – хлорирование .7
3.6 Адсорбция порошковым активированным углем – фильтрация
намывным фильтром - хлорирование…… 7
4 Стадии процесса…….. 7
4.1 Регулирование кислотности……. 7
4.1.1 Общие положения……. 7
4.1.2 Средства регулирования кислотности…….. 7
4.1.3 Значения кислотности …….. 8
4.1.4 Измерение кислотности …….. 8
4.2 Регулирование показаний pH…….. 8
4.3 Флокуляция …….. 8
4.3.1 Общие положения……8
4.3.2 Средства для флокуляции……9
4.3.3 Минимальная добавка флокулянтов…….. 9
4.3.4 Контроль флокуляции……. 9
4.4 Фильтрация……. 9
4.4.1 Общие положения……9
4.4.2 Фильтрация скорыми фильтрами по DIN 19605 ……10
4.4.3 Фильтрация намывными фильтрами по DIN 19624……13
4.5 Удаление побочных продуктов дезинфекции ……14
4.5.1 Общие положения……14
4.5.2 Адсорбция многослойной фильтрацией……14
4.5.3 Адсорбция порошком активированного угля…….. 14
4.5.4 Адсорбция гранулами активированного угля……. 15
4.5.5 Ультрафиолетовое облучение…… 17
4.6 Контроль фильтрации флокулянтами и сорбционной фильтрации ……. 18
4.7 Хлорирование ……20
5 Предельно допустимая нагрузка *k*……...20

Предисловие

Настоящий стандарт был составлен рабочим комитетом NA 119-04-13 AA «Вода для купальных бассейнов» комитета по стандартизации гидротехники (NAW).

Поводом для этого послужило объединение 2й и 5й частей серии стандартов DIN 19643 1997 и 2000 годов в одну общую часть стандарта, а также учет изменений в общих требованиях к подготовке воды плавательных и купальных бассейнов, которые описаны в 1й части DIN 19643.

Основная задача нового стандарта в основном описание основополагающих комбинаций процессов, содержащих подготовительные этапы: фильтрацию с применением стационарных пластовых фильтров и фильтрацию с применением намывных фильтров. Представленные в данном стандарте комбинации процессов описывают различные пути реализации методов задержки и удаления продуктов дезинфекции. Вместе с используемыми до сегодняшнего дня порошком и гранулами активированного угля в подключенном сорбционном фильтре, как и адсорбционно воздействующего угля в качестве верхнего слоя многослойного фильтра, была принята дальнейшая возможность внедрения модулей ультрафиолетового облучения для устранения соединений хлора.

По отдельности установлены следующие комбинации процессов:

Флокуляция-фильтрация-хлорировввание
Флокуляция – многослойная фильтрация адсорбированным углем – хлорирование
Адсорбция порошковым активированным углем – флокуляция – фильтрация – хлорирование
Флокуляция – фильтрация – адсорбция адсорбция гранулами активированного угля – хлорирование
Флокуляция – фильтрация – ультрафиолетовое облучение – хлорирование
Флокуляция – многослойная фильтрация адсорбированным углем – ультрафиолетовое облучение - хлорирование
Адсорбция порошковым активированным углем – фильтрация намывным фильтром - хлорирование

Другие комбинации процессов могут быть реализованы в зависимости от случая применения.

DIN 19643 «Подготовка воды для плавательных и купальных бассейнов» состоит из:

Часть 1: Общие требования

Часть 2: Комбинации процессов с применением стационарных пластовых и намывных фильтров

Часть 3: Комбинации процессов с озонированием;

Часть 4: Комбинации процессов с ультрафильтрацией.

Другие части этого стандарта могут последовать.

Для обеспечения соответствующего применения требований данного стандарта, в том числе с учетом экономических аспектов, рекомендуется доверять проектирование и установку подготовительных установок только опытным специализированным компаниям с соответствующими свидетельствами о квалификации. В дальнейшем результаты подготовки должны регулярно контролироваться опытными специалистами.

DIN 19643-2:2012-11

Обращается внимание на возможность того, что некоторые тексты данного документа могут затрагивать патентные права. DIN[1] (и \ или DKE[2]) не несут ответственность за идентификацию некоторых или всех связанных патентных прав.

Изменения:

Следующие изменения были внесены в отношении DIN 19643-2: 1997-04 и DIN 19643-5: 2000-09:

a) Содержание стандартов обобщено;

b) Подробное описание процессов удаления побочных продуктов дезинфекции;

c) Расширение комбинаций процессов на этап ультрафиолетового облучения;

d) Содержание стандарта было адаптировано к технической модернизации;

e) Обновлены нормативные ссылки

Ранние издания

DIN 19643: 1984-04
DIN 19643-2: 1997-04
DIN 19643-5: 2000-09

[1] DIN – Немецкий институт по стандартизации
[2] DKE – Немецкая комиссия по электротехнике, электронике, информационной технике

1. Область применения

Данный стандарт взаимосвязан с DIN 19643-1 для подготовки воды плавательных и купальных бассейнов комбинациями процессов со стационарными пластовыми и намывными фильтрами. Он не распространяется на терапевтические бассейны.

2. Нормативные ссылки

Следующие документы, которые частично или полностью цитируются в данном документе, необходимы для применения настоящего документа. При датированных ссылках действует только взятая во внимание редакция. При недатированных ссылках действует последняя редакция взятого во внимание документа (включая все изменения).

DIN 19605, *Фильтры с стационарные пластовые для водоподготовки - Конструкция и компоненты*
DIN 19624, *Фильтры намывные для подготовки воды*
DIN 19643-1:2012-11, *Очистка воды для плавательных бассейнов и ванн. Часть 1. Общие требования*
DIN 19643-1:2012-11, *Подготовка воды для плавательных и купальных бассейнов – Часть 1: Общие требования*

DIN 19645, *Подготовка отработанной воды после промывки устройств для подготовки воды для плавательных и купальных бассейнов*

DIN 38409-7, *Единые для Германии методы исследования воды, сточных вод и ила. Суммарные параметры действия (группа H) - Часть 7: Определение способности основания и кислоты к нейтрализации (H7)*
DIN EN 12904, *Продукты, используемые для обработки воды, потребляемой человеком. Песок и гравий*
DIN EN 12914, *Продукты, используемые для обработки воды, потребляемой человеком. Кизельгур, порошкообразный.*
DIN EN 15031, *Продукты, используемые для обработки воды плавательных и купальных бассейнов - флокулянты на базе алюминия*
DIN EN 15075, *Продукты, используемые для обработки плавательных и купальных бассейнов - гидрокарбонат натрия*
DIN EN 15362, *Продукты, используемые для обработки плавательных и купальных бассейнов - карбонат натрия*
DIN EN 15797, *Продукты, используемые для обработки плавательных и купальных бассейнов - флокулянты на базе железа*
DIN EN 15798, *Продукты, используемые для обработки плавательных и купальных бассейнов - Материалы для фильтров*
DIN EN 15799 , *Продукты, используемые для обработки плавательных и купальных бассейнов – порошковый активированный уголь*
DIN EN ISO 6878, *Свойства воды – Определение фосфора – Фотометрический метод с помощью молибдата аммония*

DIN EN ISO 7027, *Качество воды. Определение мутности*
DIN EN ISO 10304-1, *Качество воды. Определение содержания растворенных ионов методом жидкостной ионообменной хроматографии. Часть 1. Определение фторида, хлорида, нитрита, фосфата, бромида, нитрата и сульфата*

DIN EN ISO 15681-1, *Свойства воды – Определение ортофосфата и общего содержания фосфора путем поточной аналитики (FIA и CFA) – Часть 1: Процедура с использованием анализа в потоке методом впрыскивания реактивов (FIA)*

DIN EN ISO 15681-2, *Свойства воды – Определение ортофосфата и общего содержания фосфора путем поточной аналитики (FIA и CFA) – Часть 2: Процедура с использованием непрерывного анализа перемещения жидкости (CFA)*

Немецкое общество по изучению воды: дополнительные дезинфекционные мероприятия гиперхлорированием в области подготовки воды для купален – образец служебной инструкции[1]

DVGW W 240, Оценка активированного угля для приготовления воды[2]

TRGS 500, Защитные мероприятия[3]

3 Основы комбинации процессов

3.1 Флокуляция - Фильтрация - Хлорирование

Путем флокуляции твердые и\или коллоидно-растворяемые примеси дестабилизируются солями железа (III) и алюминия, флокулированию и частичному осаждению ортофосфатов. Для этого процесса ph-значение необработанной воды сохраняется в диапазоне, зависящем от вида флокулянта. Дополнительно отделяется смесь гидрохлорида железа (III) и/или алюминия и коллоидов посредством фильтрации.

Фильтрат смешивается с хлором и направляется в бассейн. Коэффициент допустимой нагрузки k составляет 0,5 м-³ что соответствует объёму чистой воды 2м³ на человека.

3.2 Адсорбция порошковым активированным углём – флокуляция – фильтрация – хлорирование

Дополнительные дезинфекционные продукты адсорбируются порошком активированного угля и при необходимости химически перемещаются.

Путем флокуляции твердые и\или коллоидно-растворяемые примеси и мельчайшие частицы порошка активированного угля дестабилизируются солями железа (III) и алюминия, флокулированию и частичному осаждению ортофосфатов. Для этого процесса ph-значение необработанной воды сохраняется в диапазоне, зависящем от вида флокулянта. Дополнительно отделяется смесь гидрохлорида железа (III) и/или алюминия и коллоидов посредством фильтрации Фильтрат смешивается с хлором и направляется в бассейн. Коэффициент допустимой нагрузки k составляет 0,5 м-³ что соответствует объёму чистой воды 2м³ на человека.

3.3 Флокуляция – Многослойная фильтрация адсорбированным углем – Хлорирование

Путем флокуляции твердые и\или коллоидно-растворяемые примеси дестабилизируются солями железа (III) и алюминия, флокулированию и частичному осаждению ортофосфатов. Для этого процесса ph-значение необработанной воды сохраняется в диапазоне, зависящем от вида флокулянта. Дополнительно отделяется смесь гидрохлорида железа (III) и/или алюминия и коллоидов посредством многослойной фильтрации. Адсорбированно действующий слой угля фильтра устраняет при этом дополнительные дезинфекционные продукты.

Фильтрат смешивается с хлором и направляется в бассейн. Коэффициент допустимой нагрузки k составляет 0,5 м-³ что соответствует объёму чистой воды 2м³ на человека.

---

[1] Доступно по адресу: Немецкое общество изучения воды, а/я 340201, 45074 Эссен

[2] Доступно по адресу: Промышленное и издательское общество воды и газа с огр. отв. а/я 140151, 53056, Бонн

[3] Источник: Федеральное учреждение охраны труда и рабочей медицины (Интернет: http://baua.de/)

3.4 Флокуляция – Фильтрация – Адсорбция активированным углём – Хлорирование

Путем флокуляции твердые и\или коллоидно-растворяемые примеси дестабилизируются солями железа (III) и алюминия, флокулированию и частичному осаждению ортофосфатов. Для этого процесса ph-значение необработанной воды сохраняется в диапазоне, зависящем от вида флокулянта. Дополнительно отделяется смесь гидрохлорида железа (III) и/или алюминия и коллоидов посредством фильтрации.

В последующем этапе дезинфекционные продукты адсорбируются активированным углём и при необходимости химически перемещаются. Фильтрат смешивается с хлором и направляется в бассейн. Коэффициент допустимой нагрузки k составляет 0,5 м-³ что соответствует объёму чистой воды 2м³ на человека.

3.5 Флокуляция – Фильтрация – Ультрафиолетовое облучение – Хлорирование

Путем флокуляции твердые и\или коллоидно-растворяемые примеси дестабилизируются солями железа (III) и алюминия, флокулированию и частичному осаждению ортофосфатов. Для этого процесса ph-значение необработанной воды сохраняется в диапазоне, зависящем от вида флокулянта. Дополнительно отделяется смесь гидрохлорида железа (III) и/или алюминия и коллоидов посредством фильтрации.

В последующем этапе устраняются хлор-аминовые соединения посредством УФ-облучения. Фильтрат смешивается с хлором и направляется в бассейн. Коэффициент допустимой нагрузки k составляет 0,5 м-³ что соответствует объёму чистой воды 2м³ на человека.

3.6. Адсорбция порошковым активированным углём –фильтрация намывным фильтром– хлорирование

Дополнительные дезинфекционные продукты адсорбируются порошком активированного угля и при необходимости химически перемещаются.

Смесь из загруженного порошка активированного угля и других частиц отделяется посредством фильтрации. Фильтрат смешивается с хлором и направляется в бассейн. Коэффициент допустимой нагрузки k составляет 0,5 м-³ что соответствует объёму чистой воды 2м³ на человека. При необходимости фосфаты должны удаляться посредством соответствующих процедур.

При наличии в наполняемой воде завышенного содержания фосфата должно проводиться осаждение фосфатов при условиях подпитки в водную емкость посредством фильтрации.

4. Стадии процесса

4.1 Регулирование кислотности

4.1.1 Общие положения

Для идеальной флокуляции кислотность (Ks4,3 согласно DIN 38409-7) неочищенной воды устанавливается на заданные минимальные значения, при условии, что кислотность заполняющей воды не настолько высока, чтобы минимальные значения не были снижены. Это можно достичь посредством добавления соответствующей воды для заполнения и/или кислотности повышенных химикатов.

4.1.2 Средства регулирования кислотности

A) Карбонат натрия (сода) в соответствии с DIN EN 15362;

B) Гидрокарбонат натрия в соответствии с DIN EN 15075;

C) Карбонат кальция, твёрдый, в соответствии с DIN EN 15798 (использовать в качестве фильтровального материала).

4.1.3. Значение кислотности

a) При использовании комбинации процессов для всех купальных и плавательных бассейнов за исключением термобассейнов (с собственным очистным оборудованием) Ks4,3 = 0,7 моль/м³;

b) При использовании комбинации процессов для термобассейнов (с собственным очистным оборудованием) Ks4,3 = 0,3 моль/м³;

c) При использовании флокулянтов с основностью[4] >65% могут быть отличия в регулировании от a) Кислотности Ks4,3 ≥ 0,3 моль/м³

4.1.4. Измерение кислотности

После полного смешения добавленных веществ, определяется кислотность в сырой воде и проверяется соблюдение минимальных значений. Еженедельная проверка должна быть задокументирована в рабочем журнале.

4.2. Регулирование показаний pH

DIN 19643-1 применяется для регулирования показаний pH.

4.3. Флокуляция

4.3.1. Общие положения

Флокулянт следует добавлять пропорционально, непрерывно и равномерно в воду с отрегулированной кислотностью и pH-значением с помощью системы дозирования.

Флокулянт необходимо быстро и полностью смешать непосредственно в месте дозирования. Смешивание может быть достигнуто, например посредством установки прочего технического устройства у водосливного носка, например статический смеситель, или с помощью дозировки флокулянта перед циркуляционным насосом.

Время реакции до поступления воды в модуль фильтрации должно составлять не менее 10 сек, при этом скорость потока воды не должна превышать 1,5 м / с. Отклонения возможны только в том случае, если технический эффект фильтрации аналитически доказан.

При условии что, достигаются дополнительные параметры по санитарии согласно DIN 19643-1:2012-11, Таблица 2, возможно отказаться от добавления флокулянтов раньше, чем на 1 час после окончания использования бассейна до возобновления использования бассейна.

При дозировке порошкового активированного угля дозировка флокулянта не должна быть остановлена.

4.3.2. Средства для флокуляции

Сульфат алюминия в соответствии с DIN EN 15031;

Алюминий хлорид гексагидрат в соответствии с DIN EN 15031;

Алюминат натрия в соответствии с DIN EN 15031;

Гидрохлорид алюминия или сульфат гидрохлорида алюминия в соответствии с DIN EN 15031;

---

[4] База является мерой предварительной нейтрализации продукта и определяется как: % основа = (m\3n) *100% с m=количество молярного вещества OH и n= количества молярного вещества Al^{3+}

Хлориды полиалюминия согласно DIN EN 15031 с основой >50%;

Гексагидрат хлорида железа (III) согласно DIN EN 15797;

Раствор сульфата хлорида железа(III) согласно DIN EN 15797;

Сульфат железа(III) согласно DIN EN 15797.

4.3.3. Минимальная добавка флокулянтов

Чтобы правильно установить дозировку, необходимо знать содержание активного вещества в флокулянте. Минимальная добавка должна быть:

а) для солей алюминия: 0,05 г / м³ (соответствует 1,85 ммоль / м³) в виде Al;

б) для солей железа: 0,1 г / м³ (соответствует 1,78 ммоль / м³) в виде Fe;

в) для смешанных продуктов ≥ 1,85 ммоль / м³ в расчете на сумму компонентов железа и алюминия. Концентрации железа и алюминия должны быть указаны производителем.

Необходимо обеспечить правильную функцию приборов дозировки. Кроме того, проверка дозирующего насоса должна проводиться путем регулярного выщелачивания, но не позднее, чем во время технического обслуживания или ремонта. Результат должен быть задокументирован в рабочем журнале. Ежедневное потребление флокулянтов должно быть записано в рабочем журнале, чтобы можно было сделать выводы о правильном выборе дозировки. Исходя из полученных значений, сумма добавления должна быть, скорректирована с учетом объема потока.

4.3.4. Контроль флокуляции

Функция флокуляции должна быть проверена путем проверки соответствия требованиям к фильтрату (см. Таблицу 6).

Эффективность флокуляции должна быть проверена с помощью измерений железа и алюминия до и после фильтрации при вводе в эксплуатацию или модификации флокулянта.

4.4. Фильтрация

4.4.1. Общие положения

Фильтрация удаляет из воды загруженный порошок активированного углерода (если используется), дестабилизированные коллоиды и осажденные и флокулированные соединения алюминия или железа, а также скопившиеся и покрытые оболочкой микроорганизмы. При промывке фильтров оставшиеся там вещества снова выбрасываются.

Фильтры должны работать непрерывно в соответствии с DIN 19643-1. Для фильтрации должны использоваться быстрые фильтры в соответствии с DIN 19605 или намывные фильтры в соответствии с DIN 19624. При этом может создаваться необходимый для фильтрации перепад давления, а также повышенное или пониженное давление.

Для всех систем фильтрации соответствующие меры (крышки/стены и т.п.) должны обеспечивать, чтобы никакая влага, коррозионные или вредные для здоровья вещества не попадали в техническую среду помещения.

4.4.2 Фильтрация скорыми фильтрами по DIN 19605

4.4.2.1 Грануляционные группы, высота слоя и скорость фильтрации

В случае однослойных фильтров с фильтрующим песком согласно DIN 12904 требования, перечисленные в таблице 1, применяются к группам гранул, высоте слоев и скоростям фильтрации.

В случае многослойных фильтров требования, перечисленные в таблицах 2 и 3, применяются к группам гранул, высоте слоев и скоростям фильтрации.

При использовании в виде слоев песка, нижний слой должен быть удалён из фильтра во время или после заполнения. Это особенно относится к использованию порошкового активированного угля.

Таблица 1 – Грануляционная группы, Высота слоя и скорость фильтрации для однослойных фильтров с фильтрующим песком

Параметр	Единица измерения	Открытый быстродействующий фильтр	Закрытый быстродействующий фильтр
Грануляционная группа	мм	0,71 до 1,25 / 1,0 до 1,6	
Высота слоя	м	≥ 0,9	≥ 1,2
Надводный борт	м	≥ 25 % высоты слоя фильтрующего материала + 0,2 м	
Скорости фильтрации	м/ч	≤ 12[a]	≤ 30[a]
[a] Если содержание соли > 6 % массовой доли, тогда экспериментально нужно определить скорости фильтрации, а также добавление флокулянтов и их тип, для того чтобы достичь качество воды требуемое DIN 19643-1:2012-11, Таблица 2.			

Таблица 2 – Комбинации грануляционных групп для многослойных фильтров[a]

Порошковый активированный уголь. С	Без	Фильтрующий материал нижний / верхний слой	Единица измерения	Зерновые группы нижний / верхний слой
+		Песок/Антрацит	мм	0,71 до 1,25 / 1,4 до 2,5
	+	Песок/Антрацит	мм	0,4 до 0,8 / 0,6 до 1,6 0,71 до 1,25 / 1,4 до 2,5
	+	Песок/Пемза	мм	0,4 до 0,8 / 0,6 до 1,6 0,71 до 1,25 / 1,4 до 2,5
	+	Песок/Буроугольный кокс (Твердый материал)[б]	мм	0,4 до 0,8 / 0,6 до 1,6 0,71 до 1,25 / 1,4 до 2,5
[a] Другие комбинации фильтрующих материалов и грануляционных групп могут быть определены и задокументированы экспериментально. [б] В зависимости от происхождения буроугольный кокс может содержать больше или меньше железа и марганца, которые могут высвобождаться в воду на начальном этапе эксплуатации.				

Дозировка	Параметры	Единица	Открытый	Закрытый быстрый

порошкового активированного угля С	Без		измерения	быстрый фильм наполнения	фильтр
+	+	Размер слоя - песок	м	≥0,6	≥0,6 ≤ 0,4 при использовании песка / буроугольного кокса 0,4 до 0,8 / 0,6 до 1,6
+	+	Размер слоя – верхний слой материала	м	≥0,6	≥0,6 ≤ 0,4 при использовании песка / буроугольного кокса 0,4 до 0,8 / 0,6 до 1,6
+	+	Надводный борт	м	≥ 25 % размера слоя фильтрационного материала + 0,2 м	
+	+	Скорость фильтрации	м/ч	≤ 15[a]	≤ 30[a]
[a] Если содержание соли > 6 % массовой доли, тогда экспериментально нужно определить скорости фильтрации, а также добавление флокулянтов и их тип, для того чтобы достичь качество воды требуемое DIN 19643-1:2012-11, Таблица 2.					

4.4.2.2 Эксплуатация фильтра

Во время эксплуатации фильтра необходимо избегать образования размывов. Этого можно достичь посредством конструктивных мероприятий, например функциональной подготовки сливной воронки. Неровности фильтрующего слоя не должны превышать 5 см/м диаметра фильтра, при этом максимального перепада высоты в 10 см. Приемный канал неочищенной воды должен быть устроен так, чтобы исключить горизонтальное движение фильтрационного материала во время эксплуатации.

4.4.2.3 Промывка фильтров для одно- и многослойных фильтров

Промывка фильтров для одно- или многослойных фильтров должна отвечать следующим требованиям:

- Достаточное расширение загрузки фильтра фильтрующих слоев

Для промывки фильтра необходимо псевдоожижение фильтрационных слоев и кроме того расширение загрузки фильтра на минимум 10 %, при многослойных фильтрах на 20 % для того чтобы извлечь оставшиеся вещества в фильтре, а также микроорганизмы.

- Полное извлечение грязи из фильтрующих слоев

- Полноценное извлечение грязи находящейся в фильтрующих гранулах

Этого извлечения можно достичь воздушной промывкой. Она должна быть проведена в том случае, если расположение грязи не находится в нижних слоях фильтра. Технические детали этой процедуры должны быть определены бюро планирования и фирмой производителем.

Процесс промывки должен быть проведен согласно установленной программе промывки и не должен прерываться.

Точная скорость промывки зависит от комбинации материалов и конструкции фильтра. Она должна указываться производителем и при необходимости проверяться на месте. При этом необходимо учитывать, что при увеличении размеров гранул и температуры промывки требуется более высокая скорость промывки.

DIN 19643-2:2012-11

Ориентировочные директивы для промывки фильтров открытых и закрытых одно- и многослойных фильтров заполнения с фильтрующим песком грануляционной группы 0,71 мм до 1,25 мм и промывочной температурой до 28° С:

- Программа промывки 1 (для однослойных и многослойных фильтров)

- 1. Фаза: Проветривание фильтра и опускание уровня воды до поверхности фильтрующего слоя
- 2. Фаза: Воздушная промывка от 1-й до 3-х минут, скорость воздуха 60 м/ч до 80 м/ч
- 3. Фаза: Промывка водой от 4 до 7 минут (по предварительно определенной потребности), скорость воды примерно 50 м/ч до 65 м/ч
- 4 Фаза: Спуск первичного фильтрата
- 5 Фаза: Установление моечной установки

- Программа промывки 2 (для однослойных фильтров)

- 1. Фаза: Проветривание фильтра и опускание уровня воды до поверхности фильтрующего слоя;
- 2. Фаза: Воздушная промывка от 1-й до 3-х минут (требуется только при повышенном риске перегрева), скорость воздуха 60 м/ч до 80 м/ч;
- 3. Фаза: Комбинированная промывка воздухом и водой 3 минуты до 5 минут, скорость воздуха примерно 40 м/ч до 70 м/ч, скорость воды 10 м/ч до 25 м/ч;
- 4. Фаза. Промывка водой, Скорость воды примерно 50 м/ч до 65 м/ч, время промывки 1 минута до 7 минут (по предварительно определенной потребности);
- 5. Фаза. Спуск первичного фильтрата;
- 6 Фаза. Установление моечной установки.

При окончании процесса промывки фильтрующий слой должен быть установлен горизонтально и мог быть проветрен.

Вода для промывки должна быть насколько это возможно с низким содержанием твердых веществ для предотвращения загрязнения и блокад сопла фильтра и камер фильтра. Это может быть гарантированно, например тем, что вода для промывки может быть взята из отдельного хранилища воды для промывки. В виде альтернативы вода для промывки может быть взята из бассейна или водохранилища пресной воды. Если вода для очистки взята из водохранилища, то это необходимо осуществлять в утренние часты, так как в это время концентрация твердых и загрязняющих веществ намного ниже. Вода для промывки в отдельном хранилище для промывки на продолжительное время должна содержать минимальную концентрацию 0,5 мг/л хлора, для того чтобы избежать заражения микроорганизмами и образования биоплёнки.

Для того чтобы избежать заражения фильтрующего слоя, его нужно смешивать с дезинфицирующим средством. При этом требуется концентрация хлора минимум 1 мг/л (при использовании диоксида хлора минимум 0,6 мг/л ClO_2). Дополнительно должна быть проведена ежемесячная промывка хлорсодержащей водой минимум 5,0 мг/л (при использовании диоксида хлора минимум 3,0 мг/л ClO_2).

Необходимо гарантировать беспрепятственное прохождение воды для очистки из фильтра. При сбросе воды для очистки в канализацию, необходимо соблюдать местное законодательство по использованию сточных вод. Альтернативно это может быть применено как подготовка воды согласно DIN 19645 для производства. Спустившаяся вода и первичный фильтрат могут быть отправлены в водохранилище пресной воды.

DIN 19643-2:2012-11

4.4.2.4 Проверка фильтрации

Во время всего процесса фильтрации в фильтрате нельзя превышать значения согласно таблицы 6, Способ применения А.

4.4.3 Фильтрация намывными фильтрами по DIN 19624

4.4.3.1 Общие положения
Как правило, для применения намывных фильтров необходимо соблюдать DIN 19624

4.4.3.2
Требуемое количественное соотношение для основного намыва на квадратный метр порошкового активированного угля согласно DIN EN 15799 и кизельгура согласно DIN EN 12913 и/или перлита согласно DIN EN 12914 и при необходимости дополнительно требуемое добавление этого фильтрующего вспомогательного вещества в объемный очистной поток различаются согласно спецификам производителей.

По гигиеническим причинам необходимо соблюдать ввод фильтрующего материала с отсутствием пыли. Для намывки необходимо позаботиться о том, чтобы фильтрующие материалы были установлены вручную под водой или с помощью автоматического устройства с отсутствием пыли в воде на фильтр.

В случае прямого контакта с порошкообразными фильтрующими веществами необходимо соблюдать мероприятия по охране труда против ингаляции пыли, согласно действующей инструкцией TRGS 500. По причинам защиты от коррозии (испарения), санитарии (внесение грязи из окружающей среды) и охраны труда вакуумные намывные фильтры должны быть закрытыми.

Собственный процесс намывки осуществляется принципиально автоматически при помощи намывных вакуумных фильтров и фильтров с давлением.

4.4.3.3 Основной принцип фильтрации

Принцип фильтрации базируется на принципе фильтрации поверхности, вследствие чего сила фильтрующих материалов ограничивается на несколько миллиметров. В качестве фильтрующих материалов обычно используются кизельгур, перлит и порошкообразный активированный уголь. Грануляцию необходимо настроить в зависимости от используемой фильтровальной ткани, которая всегда охватывает элементы носителя фильтра намывного фильтра.

Фильтрующие материалы (кизельгур, перлит и порошкообразный активированный уголь) должны равномерно откладываться на всей поверхности фильтрующей ткани и благодаря этому образовывать новый слой фильтрующего материала. Этот процесс намывки достигается полностью автоматически вследствие внутренней эксплуатации фильтра.

После успешной намывки процесс фильтрации точно таким же образом автоматически вводится в эксплуатацию при использовании частотно-регулируемым циркуляционным насосом.

Вакуумные намывные фильтры обычно эксплуатируются при скорости фильтрации до 4 м/ч, а намывные фильтры с использованием давления от 5 м/ч до 8 м/ч

4.4.3.4 Промывка намывных фильтров

Необходимость в промывке фильтра устанавливается аналогично другим фильтрующим системам посредством повышения/понижения давления.

Отменяется пополнение запасов воды для промывки. Поступающая вода для промывки состоит согласно спецификам производителя вакуумных намывных фильтров из частичного объема содержимого емкости фильтра и брызг воды, которые возникают посредством смыва фильтровальной пластины при помощи шланга, а также в ряде форсунок внутри фильтра.

Фильтрующий материал обязательно необходимо удалять в процессе промывки фильтра вместе с отходами промывки.

Благодаря удалению фильтрующих материалов в процессе промывки исчезает опасность микробиологического загрязнения фильтра.

Относящийся к этому подогрев воды бассейна не должен быть интегрирован в установку фильтрации, но аналогично другим системам должен быть оборудован внешне над теплообменником.

4.4.3.5 Проверка фильтрации

Во время всего процесса фильтрации в фильтрате нельзя превышать значения согласно таблицы 6, Способ применения А.

4.5. Удаление побочных продуктов дезинфекции

4.5.1 Основные положения
Если комбинации процедур Флокуляция – Фильтрация – Хлорирование при продолжительном использовании недостаточно для достижения показателей воды связанного хлора и ТГМ согласно DIN 19643-1:2012-11, таблица 2, то их можно добавить благодаря следующим этапам. Рекомендуемые меры предосторожности являются дооснащением на случай, если показатели связанного хлора и тригалогенметана не могут быть достигнутыми.

4.5.2 Адсорбция многослойной фильтрацией
Если фильтр снабжен несколькими слоями, то удаление побочных продуктов дезинфекции осуществляется подходящим фильтрующим материалом со способностью адсорбции. Это относится к комбинации песок/ буроугольный кокс согласно таблицы 2. При долгой эксплуатации показатели воды связанного хлора или ТГМ согласно DIN 19643-1:2012-11, Таблица 2 продолжительно не достигаются, несмотря на достаточное добавление воды для заполнения, то это косвенное доказательство того, свойства адсорбционно действующего фильтрующего материала истощены, и он должен быть заменен частично или полностью.

Из-за высокого риска загрязнения микроорганизмами необходимо отказаться от использования гранулированного активированного угля. Этот риск сокращается при использовании буроугольного кокса, и поэтому ему нужно делать предпочтение. Дополнительные указания по многослойной фильтрации указаны в пункте 4.4.

4.5.3 Адсорбция порошком активированного угля

4.5.3.1 Основные положения
Порошковый активированный уголь необходимо дозировать пропорционально объемному потоку водоочистительной установки. Порошок можно дозировать непосредственно в устройства смягчения и закачивать в объемный поток установки или смешать в виде суспензии активированный уголь-вода и дозировать ее. Такая суспензия должна постоянно перемешиваться, для того чтобы избежать загрязнения микроорганизмами, храниться с кислотой показателя pH 2.

Если соблюдаются требования качества воды бассейна относительно содержания тригалогенметана и связанного хлора согласно DIN 19643-1, то дозировка порошкообразного активированного угля должна быть непрерывной.

4.5.3.2 Требования к порошкообразному активированному углю.

Необходимо применять порошок угля для приготовления воды согласно DIN EN 15799. Распределение размеров гранул должна находиться при использовании рабочего бланка DVGW W-240 согласно таблицы 4 в следующих областях:

Таблица 4 – Распределение размера частиц порошка активированного угля

Диапазон размеров зерна мм.	Массовая доля ситовой фракции %
> 0,071	< 25
< 0,045	> 5

При этом необходимо гарантировать бесперебойную дозировку порошкообразного активированного угля, и при этом следует обратить внимание, что доля фракций избыточной крупности (специальный диаметр > 0,1 мм) ограничен. Для того чтобы гарантировать достаточную емкость адсорбции, число йода должно быть больше чем 900 мг/г угля.

Продукты порошкообразного угля могут быть доставлены в сухом или увлажненном виде. Увлажненные продукты должны содержать компоненты кислоты, которые препятствуют распространению роста микроорганизмов. Должны использоваться только те компоненты, которые разрешены согласно DIN 19643-1 правилами pH показателей.

4.5.3.3 Минимальное добавление порошкообразного активированного угля в объемный очистной поток.

Минимальное добавление порошкообразного активированного угля составляет:

a) При использовании комбинации процессов для всех купальных и плавательных бассейнов за исключением термобассейнов (с собственным очистным оборудованием): 0,3 г/м^3 до 2 г/м^3; необходимое добавление определяется экспериментальным способом, расчет дозирующей установки должен содействовать дозировке до 2 г/м^3;

b) При использовании комбинации процессов для термобассейнов (с собственным очистным оборудованием) 3 г/м^3;

4.5.3.4 Проверка количества добавления

Необходимо проверить правильную функцию дозирующего аппарата на основании потребления порошкообразного активированного угля в течение определенного временного интервала и циркулирующей воды в период этого времени.

4.5.4 Адсорбция гранулами активированного угля

4.5.4.1 Общие положения

Для устранения побочных продуктов дезинфекции к этой комбинации процессов к фильтру с неподвижным слоем для отделения частиц добавляется второй фильтр с адсорбирующим фильтрационным материалом (гранулы активированного угля).

4.5.4.2 Описание процедуры

Посредством фильрации с фильтрами гранул активированного угля значительно удаляются побочные продукты дезинфекции. Для фильтрации используются закрытые фильтры с неподвижным слоем согласно DIN 19605. Фильтры с гранулами активированного угля могут быть расположены в полном потоке или в частичном потоке.

4.5.4.3 Стабилизация окислительно-восстановительного потенциала фильтрата флокуляционной фильтрации

4.5.4.3.1 Основные положения

Для того чтобы предотвратить загрязнение микроорганизмами фильтра активированного угля, требуется окислительно-восстановительный потенциал минимум +650 mV в фильтрате предварительно включенного фильтра. Если этот показатель не получается достичь, то необходимо добавить неочищенную воду с минимальным содержанием хлора 1 г/м^3.

4.5.4.3.2 Проверка окислительно-восстановительного потенциала.

Во время всего процесса фильтрации минимальное значение окислительно-восстановительного потенциала фильтрата флокуляционной фильтрации не должно превышать +650 mV, измеренное по направлению Ag/AgCl 3,5 моль/л KCl.

Замеры окислительно-восстановительного потенциала должны осуществляться стационарным измерительным прибором.

4.5.4.3.3 Регистрация

Окислительно-восстановительного потенциал должен замеряться от начала до конца использования бассейна и документироваться в журнале предприятия согласно DIN 19643-1:2012-11, Таблица 4 под № 12.

4.5.4.4 Фильтрация

Гранулы активированного угля необходимо использовать из каменного угля или кокосовой оболочки. Активированный уголь из других исходных материалов после экспериментов должен оказываться пригодным.

Для грануляционной группы, высоты слоя, скорости фильтрации и свойств материалов гранул активированного угля действуют установленные требования в таблице 5.

Таблица 5 – Гранулометрические классы, размеры слоев, скорость фильтрации и свойства материалов для фильтров с гранулами активированного угля

Параметры	Единица	Закрытый фильтр с неподвижным слоем	
Гранулометрический класс - гранулы активированного угля	мм	0,6 до 1,6	1,4 до 2,5
Гранулометрический класс - песок	мм	0,4 до 0,8[a]	0,71 до 1,25[a]
Высота слоя - гранулы активированного угля	М	> 0,6	
Высота слоя для опорного слоя из песка[b]	М	> 0,15	
Надводный борт	м	≥40 % высоты слоя фильтрационного материала + 0,2 м	
Скорость фильтрации	м/ч	≤ 50	
Количество йода	мг/г	> 900	

[a] При необходимости в зависимости от оборудования материала форсунки могут потребоваться другие гранулометрические классы для опорных слоев
[б] Можно отказаться от опорного слоя, если форсунки вместе с их отверстиями настроены на гранулометрический класс - гранулы активированного угля

Из-за промывания слой гранул активированного угля подлежит постоянному расходу. По этой причине необходимо регулярно контролировать размер слоя. Необходимо дополнять гранулы активированного угля, если размер слоя уменьшился до 10 %, и, тем не менее, минимум ежегодно.

Требуется частичная или полная замена гранул активированного угля, если предельные значения для связанного хлора или ТГМ по таблице 6 больше не соблюдаются.

4.5.4.5 Промывка фильтра гранул активированного угля.

Вода для промывки должна быть насколько это возможно с низким содержанием твердых веществ для предотвращения загрязнения. Это может быть гарантированно, например тем, что вода для промывки может быть взята из отдельного хранилища воды для промывки. Вода для промывки в отдельном хранилище для промывки на продолжительное время должна содержать минимальную концентрацию 0,5 мг/л хлора, для того чтобы избежать заражения микроорганизмами и образования биоплёнки.

Фильтры гранул активированного угля необходимо промывать только водой после разрыхления фильтрующего слоя. Необходимо воздержаться от одновременной промывки водой и воздухом. Промывочная вода должна быть смешана с дезинфекционными средствам, для того чтобы избежать загрязнения микроорганизмами фильтрующего слоя. При этом требуется концентрация хлора минимум 1 мг/л (при использовании диоксида хлора минимум 0,6 мг/л ClO_2). Дополнительно необходима ежемесячная промывка хлорсодержащей водой с минимальным содержанием 5,0 мг/л (при использовании диоксида хлора минимум 3,0 мг/л ClO_2).

Фильтры должны использоваться постоянно. Время эксплуатации между двумя промывками должна составлять минимум 48 часов, и может составлять максимум 168 часов (7 дней).

- Программа промывки фильтров гранул активированного угля:
  - **1-й этап:** Вентиляция фильтра с опусканием воды до 5 см над поверхностью фильтрующего материала;
  - **2-й этап:** Разрыхление посредством воздушной промывки от 1 до 2 минут (скорость промывки минимум 60 м/ч);
  - **3-й этап:** Время паузы для вентиляции от 3 минут до 5 минут;
  - **4-й этап:** Промывание водой от 4 до 6 минут, скорость промывки водой необходимо выбрать так, чтобы гарантировать полноценное псевдоожижение всего фильтрующего материала;
  - **5-й этап:** Спуск первичного фильтрата;
  - **6-й этап:** Установление моечной установки.

4.6.4.6 Проверка фильтрации

Во время всего процесса фильтрации в фильтрате нельзя превышать значения согласно таблицы 6, Способ применения С.
Если же даже несмотря на надлежащее использование фильтрующего слоя все это приведет к микробиологическому загрязнению фильтрующего слоя и к превышению микробиологических параметров в таблице 6, то необходимо проводить дезинфекцию фильтра посредством гиперхлорирования при использовании брошюры «Дополнительные дезинфицирующие мероприятия посредством гиперхлорирования в области приготовления воды для бассейнов» Германского сообщества изучения воды.

4.5.5 Ультрафиолетовое облучение

4.5.5.1 Основные положения

Чтобы снизить концентрации связанного хлора можно использовать систему ультрафиолетового облучения. Для этого фильтрат следует обработать ультрафиолетовой установкой с помощью излучателей среднего давления. Доза УФ-С должна быть в диапазоне от 400 Дж/м² до 600 Дж/м². В УФ излучении выбросы ниже 200 Нм должны быть исключены, чтобы избежать образования нежелательных побочных продуктов. Эффективность УФ излучения должна быть доказана. При этом следует учитывать старение излучателей.

Если заполнение воды для тригалометана (ТГМ) обладает повышенным потенциалом или по другим причинам уровни ТГМ в воде бассейна выше, необходимо принять другие меры, поскольку тригалометаны не уменьшаются под воздействием УФ излучения.

DIN 19643-2:2012-11

4.5.5.2 Проверка систем ультрафиолетового облучения

Эффективность излучения радиационного блока должна отслеживаться путем проверки записей гигиенических вспомогательных параметров в ежедневном журнале предприятия. Радиационный блок должен ежегодно проверяться и обслуживаться специализированной компанией.

4.6. Контроль фильтрации флокулянтами и сорбционной фильтрации

Для контроля фильтрующих установок необходимо соблюдать требования в зависимости от вида используемого фильтра из таблицы 6.

Способ применения А действует для фильтратов быстрых фильтров согласно 4.4.2 и фильтрата намывных фильтров согласно 4.4.3 каждый раз без подключенного сорбционного фильтра или с подключенным сорбционным фильтром согласно 4.5.4 в частичном потоке.

Способ применения В действует для фильтратов быстрых фильтров согласно 4.4.2 и фильтрата намывных фильтров согласно 4.4.3 каждый раз с подключенным сорбционным фильтром согласно 4.5.4 в полном потоке.

Способ применения С действует для фильтратов сорбционных фильтров согласно 4.5.4

Aquamove оборудование для бассейнов и аквапарков

Таблица 6 - Показатели для проверки фильтрации

№ согласно DIN 19643-1:2012-11, Таблицы 1 и 2	Параметр	Единица измерения	Предельное значение	Вид применения		
				A	B	C
5.3.1	Синегнойная палочка	КОЕ/100 мл	0	X	-	X
5.3.2	Кишечная палочка	КОЕ/100 мл	0	X	-	X
5.3.3	Легионелла специальная	КОЕ/100 мл	0[a]	X	-	X
5.3.4	Число колоний (Колониеобразующая единица (КОЕ)) при t° (36 ± 1) °	КОЕ/мл	100	X	-	X
5.3.6	Мутность	FNU[b]	0,1	X	X	-
5.3.7	Алюминий[c]	мг/л	0,05	X	X	-
5.3.8	Железо[c]	мг/л	0,02	X	X	-
5.3.13	Окисляемость марганца VII→II выше значения наполняемой воды[d] (согласно значениям смешивания из первичной и вторичной воды для наполнения) в виде O_2 $KMnO_4$ – использование выше значения наполняемой воды[d] (согласно значениям смешивания из первичной и вторичной воды для наполнения) в виде $KMnO_4$	мг/л мг/л	0,5 2	X	X	-
5.3.16	Связанный хлор[e,f,g], вычисленный из разницы между содержанием общего хлора и содержанием свободного хлора	мг/л	0,2 0,1	X -	- -	X X
5.3.17	Тригалогенметан (ТГМ) вычисленный из формы хлора[e,g,h]	мг/л	0,02	X	-	X
5.3.20	Мышьяк[i]	мг/л	0,2	X	X	-
-	Ортофосфат (в виде P)[j]	мг/л	0,030	X	X	-

a) При превышении предельных значений необходимы мероприятия подтвержденные концентрацией легионеллы (см. DIN 16643-1:2012, Таблицы 7 и 8)
b) FNU (Formacine Nephelometric Unit) единица измерения мутности согласно DIN EN ISO 7027.
c) Только при соответственных добавках
d) Если значение окисляемости у нетоксичных установок находится ниже значения наполняемой воды (при необходимости значение смеси из первичной и вторичной наполняемой воды), то нижнюю границу нужно использовать как базовую величину, если же окисляемость наполняемой воды ниже значений 0,5 мг/л O_2 или ниже 2 мг/л $KMnO_4$, то эти значения действуют в виде базовой величины.
e) Не действительно для бассейнов с холодной водой ≤2 м^3, в которых наполняемая вода протекает постоянно
f) Для воды содержащей бром или йод: свободный и/или связанный галоген в виде хлора
g) Случайное превышение предельного значения до 20 % (включая безопасность измерений) в измерениях считаются допустимыми.
h) Вычисленный из хлороформа ($CHCl_3$): ТГМ= A+0,728 • B + 0,574 • C + 0,472 • D, с A = мг/л CHCl; B = мг/л $CHBrCl_2$; C = мг/л $CKBr_2Cl$; D = мг/л $CHBr_3$.
i) Только для наполняемой воды с содержанием мышьяка.
j) Для определения ортофосфата возможны рекомендационные процедуры: DIN EN ISO 6878, DIN EN ISO 10304-1, DIN EN ISO 15681 и DIN EN ISO 15681-2.

4.7 Хлорирование

Для дозировки хлора действует стандарт DIN 19643-1

5 Предельно допустимая нагрузка *k*

Для вычисления объемного потока согласно DIN 19643-1:2012-11 раздел 8, необходимо использовать эти комбинации процедур фактора нагрузочной способности не более как k=0,5 m^{-3}.

Aquamove оборудование для бассейнов и аквапарков