Асоціація басейнів і СПА України

**ГРОМАДСЬКІ ПРАВИЛА**

**організації водопідготовки в плавальних і купальних басейнах всіх типів і призначення**

Київ

2018

Дані громадські правила базуються на існуючих нормах і правилах України та країн Євросоюзу, а також на накопиченому практичному досвіді проектування, створення і експлуатації басейнів різного призначення.

Метою громадських правил організації водопідготовки є створення умов беззаперечної безпеки для життя і здоров’я людей при наданні послуг плавальними і купальними басейнами всіх типів.

Вони покликані допомогти організаціям, які проектують, будують і експлуатують басейни будь-якого типу і призначення в правильному підборі технологій, обладнання та матеріалів для водопідготовки.

З метою належної реалізації даних рекомендацій і з економічної точки зору рекомендується залучати для проектування і спорудження систем водопідготовки в басейнах тільки спеціалізовані підприємства та організації, що мають досвід таких робіт і відповідають належним кваліфікаційним вимогам.

Виконання Громадських Правил з організації підготовки води в басейнах ні в якому разі не повинно суперечити чинному законодавству, санітарним і будівельним нормам, а також екологічним вимогам.

1. Головна мета водопідготовки – забезпечення високої і стабільної якості води в басейнах з точки зору гігієни, безпеки та естетики, з урахуванням вимог, що виключають нанесення будь-якого збитку здоров’ю людини.

2. Технологія водопідготовки і продуктивність обладнання, що застосовується, повинні надійно забезпечувати умови, при яких вода в басейні буде перебувати в стані стійкої рівноваги між очищенням і забрудненням незалежно від навантаження, кліматичних умов та інших факторів. В результаті процесу водопідготовки у воді повинні бути знищені і видалені мікроорганізми, частково або повністю розчинені в ній органічні і інші забруднення, привнесені людьми, що купаються, або ті, що потрапили в басейн іншим шляхом.

3. Концентрація речовин, які не можуть бути повністю видалені з води в процесі водопідготовки, підтримується в рамках нормативних показників шляхом підживлення свіжою очищеною водою.

4. Для досягнення стабільної якості води потрібно здійснювати комплекс заходів. До них відносяться:

- максимально можливе забезпечення якості води для наповнення чаші басейну з метою дотримання епідеміологічних і загально гігієнічних вимог;

- правильно організована циркуляція;

- механічне очищення (коагуляція + фільтрація)

- хімічна або змішана (фізико-хімічна) обробка

- періодична часткова заміна води та підживлення свіжою водою.

4.1. Перед заповненням чаші басейну рекомендується виконати мікробіологічний та хімічний аналіз в санітарній установі (СЕС). У разі, коли водопідготовка в басейні не може забезпечити нормативні показники, воду для заповнення рекомендується підготувати до якості питної. Речовини, які заважають в процесі водопідготовки, слід видалити в установках, що застосовуються для очищення питної води. Це перш за все відноситься до води, яка містить велику кількість гумінових сполук або не відповідає таким вимогам:

- кольоровість - не більше 5 балів за шкалою кольоровості;

- нерозчинні частки (суспензії) - не більше 2 мг / л для відкритих басейнів

- не більше 1 мг / л для критих басейнів;

- прозорість (по хресту) - на всю глибину чаші басейну;

- перманганатна окислюваність - не більше 4 мг / л

**- вміст хімічних речовин:**

залізо - не більше 0,1 мг / л

марганець - не більше 0,05 мг / л

срібло - не більше 0,05 мг / л

мідь - не більше 1 мг / л

алюміній - не більше 0,2 мг / л

амоній - не більше 0,5 мг / л

сульфати - не більше 500 мг / л

хлориди - не більше 350 мг / л

загальна жорсткість - не більше 7 мг-екв / л

поліфосфати (в перерахунку на фосфор) - не більше 0,005 мг / л.

4.2. Циркуляція води в басейні покликана забезпечити максимально можливе перемішування потоків в чаші басейну. Основні завдання, які виконує циркуляція:

- відсутність застійних ділянок, де більш інтенсивно, ніж в інших місцях, розвиваються мікроорганізми і водорості

- активне перемішування і ефективний рівномірний розподіл хімічних речовин для дезінфекції

- рівномірний розподіл забруднюючих частинок і речовин для ефективного окислення, коагуляції і фільтрації

- підтримання рівномірної температури води по всьому об'єму.

Ефективна циркуляція води в чаші басейну досягається за рахунок переміщення потоків води - відбором забрудненої води на фільтрацію і поверненням очищеної води назад в басейн.

Забір верхнього, найбільш забрудненого шару води на фільтрацію проводиться через переливний лоток (жолоб) в компенсаційну ємність в басейнах з вертикальною циркуляцією (т.зв. переливні басейни), або через скімери в басейнах з горизонтальною циркуляцією (скімерні басейни). Для максимально швидкої подачі води на очистку рівномірним потоком з усієї поверхні, довжина переливного жолоба повинна становити не менше 50% периметру чаші переливного басейну. Кількість скімерів та їх розміри повинні забезпечувати всмоктування води на очистку з максимально рівномірною швидкістю і підбиратися з розрахунку 1 скімер на 15-25 м. кв. площі дзеркала води у басейні.

Забір на фільтрацію нижнього шару води здійснюється через донні трапи, розташовані в найглибшій частині басейну. Вони ж використовуються і для спорожнення басейну, а також для подачі води з чаші при промиванні фільтрів. У скімерних басейнах донні трапи слід розташовувати поблизу стінки, де розташовані скімери на відстані не більше 1 м. Цей фактор забезпечує рівномірність потоку води на очистку від вхідних форсунок.

Подача очищеної води здійснюється через вхідні отвори (форсунки) в дні і стінках басейну під певним тиском і з певним напрямом потоку, що забезпечують досить рівномірне надходження води. Для цього підключення в систему циркуляції вхідних форсунок слід проводити з урахуванням того, щоб швидкість потоку води через кожну з них була максимально рівна і становила 2-3 м / с. З цією метою застосовують так званий «принцип рогів», тобто зрівняння тиску довжиною трубопроводу після фільтрів із загального потоку до кожної вхідної форсунки. Як правило, в басейнах переливного типу використовуються донні форсунки, а в басейнах скімерного типу - стінні форсунки. Донні форсунки слід розташовувати таким чином, щоб на кожні 8 м2 поверхні дна (приблизно коло Ø 3,2 м або квадрат стороною 2,8 м) припадав 1 вхідний отвір. У басейнах або частинах басейну з глибиною менше 1,35 м на кожні 6 м2 має припадати впускний отвір. При цьому впускні пристрої слід так розташувати на дні, щоб зазначені простори стикалися або частково перекривалися.

Гідравліка в басейнах переливного типу забезпечує набагато кращу циркуляцію води і, відповідно, її очищення. Тому громадські басейни треба виконувати з системою переливу.

Додавання свіжої підживлювальної води проводиться через підключення в форсуночний трубопровід. У скімерних басейнах також допускається підживлення через автоматичні пристрої підтримки рівня води. У переливних басейнах долив може здійснюватися безпосередньо в компенсаційну ємність.

4.3. Під механічним очищенням води в басейні мається на увазі її очищення від нерозчинних домішок, в тому числі, суспензій. Для механічного очищення найбільш ефективні фільтри засипного типу з різного роду фільтрувальною засипкою. З точки зору найбільш оптимального співвідношення ціни, ефективності та простоти обслуговування раціональніше всього використовувати фільтри з пісочною або пісочно-гравійною засипкою. В якості такої засипки застосовується подрібнений кварцовий мінерал, що має різні фракції. Найкращі властивості для використання у піщаних фільтрах має спеціально оброблений скляний мінерал АФМ (Активований Фільтруючий Матеріал). Він забезпечує вищу ступінь фільтрації, має більшу місткість бруду, а також зносостійкість. Головна його перевага у тому, що цей матеріал має здатність до самостерилізації. На ньому не утворюються колонії бактерій та біоплівка.

Для підвищення ефективності розподілу потоку всередині фільтру, а також підвищення якості його промивання, рекомендується використовувати засипку з шарами з різних фракцій мінералу - від 0,4-0,8 мм до 3-6 мм. Як правило, співвідношення кількості засипки різних фракцій для кожного фільтра вказується його виробником. Для басейнів з морською, солоною або мінеральною водою рекомендується використовувати фільтри з засипкою однієї фракції 0,4-1,25 мм, щоб ефективно віддалялися окислені хлором залізо і марганець. Матеріал для фільтрів повинен бути чистим, промитим і прожареним для видалення органічних забруднень і домішок. Перед введенням фільтра в експлуатацію необхідно здійснити зворотне промивання фільтра, а потім полоскання і ущільнення засипки. Перед насосами фільтраційних установок обов'язково повинні встановлюватися попередні сітчасті фільтри (уловлювачі волосся). При наявності декількох басейнів, системи фільтрації необхідно передбачати окремо для кожної з чаш.

Висота засипки фільтрів для громадських басейнів повинна бути не менше 1 м. Висота простору над засипанням має становити 25% від висоти засипки + 20 см. Необхідна швидкість фільтрації в громадських басейнах для таких фільтрів становить ≤20 м3 /год. через 1 м2 площі перетину фільтра для дитячих басейнів і басейнів з морською водою і ≤30 м3 / год. / м2 для інших басейнів. Для приватних басейнів допускається висота засипки від 40 см в залежності від продуктивності фільтра, а швидкість фільтрації може бути ≤50 м3 / год. / м2.

Оскільки швидкість зворотної промивки фільтра повинна бути не менше 50 м3/год/м2, для установок з одним фільтром використовується додатковий насос. Для установок з декількома фільтрами може використовуватися два насоси при промиванні одного фільтра. Час зворотного промивання – не менше 5 хвилин. Кількість води, що вимагається для якісного промивання фільтра становить приблизно 6 м3 на 1 м2 площі перетину. Промивання фільтра потрібно здійснювати при підвищенні тиску на 0,3 Бар в порівнянні з робочим, але не рідше 2 разів на тиждень. У басейні, який не експлуатується, допускається промивка фільтрів 1 раз в тиждень.

Для підвищення ефективності роботи фільтру і додаткового освітлення води, а також зменшення утворення хлорорганічних сполук, необхідно використовувати коагуляцію як засіб видалення зважених часток. Коагулянти слід вводити безпосередньо перед фільтрами в строго розрахованих кількостях за допомогою програмованого дозуючого обладнання. При цьому необхідно дотримуватися вказівок виробника коагулянта щодо його дозування.

З метою забезпечення достатньої міри очищення води в басейні необхідно підбирати продуктивність фільтрів так, щоб повний водообмін відбувався не більше, ніж за 6 годин в критих басейнах і не більше, ніж за 4-5 годин у відкритих басейнах. Протягом доби весь обсяг води в басейні, в залежності від навантаження повинен пройти через систему фільтрації (фільтраційний цикл) не менше 2 разів. Для дитячих басейнів, басейнів для навчання плаванню, лікувальних басейнів, купальних басейнів з глибиною менше 1,35 м повний водообмін рекомендується передбачати не більше, ніж за 2 години, фільтраційний цикл – не менше 4 разів на добу.

Повний водообмін в басейнах з атракціонами (водоспад, протитечія, донний гейзер і т.п.) і гірками повинен відбуватися не більше, ніж за 3 години. Продуктивність фільтрувальних установок при цьому збільшується не менш, ніж на 4 м3 / год. на кожен атракціон. Для басейнів з гірками продуктивність фільтрувальних установок необхідно збільшувати на 20 м3 / год. на кожну гірку.

4.4. Хімічна або фізико-хімічна обробка води здійснюється з метою забезпечення необхідних гігієнічних, санітарних та естетичних вимог, а також забезпечення комфорту осіб, що купаються.

У будь-якому випадку, для цілеспрямованого і максимально точного введення в воду басейну хімічних реагентів, з економічної точки зору потрібно здійснювати контроль її хімічних показників. Крім заходів контролю, передбачених діючими санітарними нормами, для стабілізації гігієнічних параметрів води басейну необхідно передбачити автоматичне пряме вимірювання та регулювання рівня рН і концентрації вільного активного хлору амперометричним або потенціостатичним способами. При цьому забір води у вимірювальне вічко повинен здійснюватися безпосередньо із чаші басейна через передбачений окремий трубопровід, розташований на глибині 30-40 см від поверхні дзеркала води. У випадку, коли це неможливо, допускається забір води на аналіз перед фільтром. Вимірювання окислювально-відновного потенціалу (Redox, Rx, ОВП) може служити лише допоміжним гігієнічним параметром. Це дозволить уникнути надмірного дозування, стрибків і великих коливань вмісту у воді тих чи інших речовин, непотрібних трат хімічних препаратів.

Хімічна обробка включає в себе наступні процеси:

- Регулювання рівня рН;

- Дезінфекція;

- Боротьба з водоростями;

- Коагуляція зважених часток;

- Додаткова (специфічно-ситуативна) обробка.

4.4.1. Необхідно підтримувати рівень рН води в басейні в межах 6,8 -7,2. Регулювання рівня рН полягає в додаванні в воду речовин, що підвищують або знижують рН в разі відхилення його від норми. Рекомендовано такі препарати для підвищення рівня рН:

- На основі карбонату натрію;

- На основі гідроксиду натрію.

Препарати для зниження рівня рН:

- Рідкі на основі сірчаної кислоти

- Гранульовані на основі бісульфату натрію.

Не рекомендується застосовувати препарати на основі соляної кислоти, щоб уникнути підвищеної витрати хлорпрепаратів, псування устаткування і насичення води хлоридами.

Не рекомендується використання розчиненого грануляту для автоматичного дозування, щоб уникнути утворення кристалів в точці дозування, а також із економічних міркувань.

Підвищення рівня рН вище норми призводить до небажаних наслідків: зниження ефективності дезінфектантів, утворення вапняного нальоту, прискорення зростання водоростей, сухість і роздратування шкіри і слизових, помутніння води, слабка коагуляція.

Зниження рН нижче норми викликає корозію, підвищений знос обладнання, подразнення шкіри.

4.4.2. Дезінфекція води передбачає окислення органічних домішок і шламів, постійне знищення привнесених мікроорганізмів, гальмування зростання і знищення наявних мікроорганізмів. Слід підтримувати концентрацію активного хлору у воді басейну на рівні 0,3-0,5 мг / л, активного брому- 1,0-1,5 мг / л. При інтенсивному навантаженні допускається в нічний час підвищення концентрації хлору до 1,5 мг / л, брому до 2,5 мг / л. Необхідно використовувати для дезінфекції препарати на основі активного хлору і брому:

- Розчин гіпохлориту натрію стабілізований \*;

- Гіпохлорит кальцію (за умови постійного контролю жорсткості води);

- Хлорбромгідонтаін;

- Дібромантін;

- Озон.

\* При наявності можливості бажано використовувати розчин гіпохлориту натрію, отриманого на місці застосування з кухонної солі за допомогою електролізної установки. Такий розчин містить суміш оксидантів, тому має підвищені окислювальні і дезінфікуючі властивості. При цьому істотно знижується концентрація зв'язаного хлору. Нормативний показник вмісту зв'язаного хлору в питній воді не більше 1,2 мг / л. Для басейнів рекомендується підтримувати концентрацію не вище 0,6 мг / л.

Не допускається використовувати в громадських басейнах трихлорізоціанурову кислоту і її натрієву сіль щоб уникнути зв'язування активного хлору і некоректної роботи вимірювально-дозуючого обладнання. У будь-якому випадку концентрація ціанурової кислоти не повинна перевищувати 40 мг / л.

Рекомендується обов'язкове застосування для обробки води в басейнах систем ультрафіолетової обробки поліхромними лампами середнього тиску (з дозою опромінення не нижче 60 мДж / см2). Крім додаткової дезінфекції та знищення мікроорганізмів, стійких до хлору, ультрафіолет істотно знижує концентрацію зв'язаного хлору і тригалогенметанів.

Застосування озону в якості дезінфектанту дуже бажано, так як це самий сильний окислювач. Застосовувати його можна тільки в поєднанні з іншими дезінфікуючими засобами для забезпечення післядії бактерицидного ефекту. Технологічну схему озонування з метою безпеки слід розраховувати таким чином, щоб не допускати наявність озону в чаші басейну.

4.4.3. Для боротьби зі зростанням водоростей застосовуються препарати, що відносяться до альгіцидів. Як альгіциди рекомендується застосовувати препарати на основі полімерних четвертинних сполук у разі, якщо вони мають гігієнічний висновок МОЗ України. При цьому слід дотримуватися дозувань і порядку застосування, зазначених виробником. Застосовувані альгіциди не повинні викликати утворення піни в воді басейну.

Вміст альгіцидів у воді не нормується, оскільки використовувані в басейнах концентрації цих речовин в десятки разів нижче гранично допустимих. Однак не рідше одного разу на 6 місяців рекомендується виконати аналіз води на їх утримання в спеціалізованій лабораторії (наприклад, в СЕС).

Не рекомендується застосовувати препарати на основі сульфату міді, оскільки вони можуть викликати забарвлення волосся осіб, що купаються, і перевищення нормованих показників за змістом міді у воді.

4.4.4. Коагуляція застосовується як обов'язковий захід в процесі водопідготовки в басейнах. Мета цього заходу - видалення зважених часток шляхом пластівцеутворення з подальшим осадженням на фільтрах. Рекомендовані наступні препарати для коагуляції:

- На основі сульфату алюмінію;

- На основі хлориду алюмінію;

- На основі полігексахлориду алюмінію;

- На основі алюмінату натрію.

Коагулянти необхідно дозувати в строго певних кількостях, інакше можливе передозування, що зумовлює помутніння води і перевищення нормативних показників по концентрації іонів алюмінію. У зв'язку з цим рекомендується застосування дозуючого обладнання, яке оснащено таймером і має межі продуктивності, що підходять для конкретної системи фільтрації басейну. Дозування коагулянту і прийнятний рівень рН води повинні бути забезпечені відповідно до вказівок виробника.

Не рекомендується використовувати в якості коагулянтів солі заліза, оскільки можливе перевищення концентрації іонів заліза може викликати зміну кольору води і відкладення на стінках і дні чаші басейну.

4.4.5. Додаткова (специфічно-ситуаційна) обробка має на увазі застосування специфічних препаратів для досягнення певних цілей в певних ситуаціях, коли потрібно поліпшити якість води додатковими до стандартної водопідготовки методами. До такої обробки відноситься, наприклад, видалення солей важких металів, зниження жорсткості води, зниження утворення піни в басейні. З цією метою використовуються специфічні препарати, за умови наявності гігієнічного висновку МОЗ України. Інформацію про ці препарати і технології їх застосування можна отримати від спеціалізованих підприємств.

***Додаток 1.***

*Рекомендовані показники властивостей води, обробленої в системах водопідготовки басейнів.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Показник** | **Нормативи (не більше)** |
| **ДСанПін2.2.4-171-10** | **Громадські Правила** |
| **Водневий показник рН** | **6,5 – 8,5** | **6,5 – 7,4** |
| **Залишковий вільний хлор, мг/л** | **0,3 – 0,5** | **0,3 – 0,5** |
| **Залишковий зв’язаний хлор, мг/л** | **0,8 - 1,2** | **0,3 – 0,6** |
| **Залишковий озон, мг/л** | **0,1 - 0,3** | **0,0 - 0,1** |
| **Загальна жорсткість, мг-экв/л** | **7,0** | **1,0 - 3,0** |
| **Залізо, мг/л** | **0,2** | **0,05** |
| **Марганець, мг/л** | **0,05** | **0,05** |
| **Мідь, мг/л** | **1,0** | **1,0** |
| **Срібло, мг/л** | **0,025** | **0,025** |
| **Алюміній, мг/л** | **0,2** | **0,05** |
| **Амоній, мг/л** | **2,6** | **2,0** |
| **Сульфати, мг/л** | **250** | **250** |
| **Хлориди, мг/л** | **250** | **350 (700)1** |
| **Поліфосфати за (РО4)3-, мг/л** | **3,5** | **0,5** |
| **Хлороформ, мкг/л** | **60,0** | **10,0** |
| **Аніонні ПАР, мг/л** | **0,5** | **0,0** |
| **Дибромхлорметан, мкг/л** | **10,0** | **10,0** |
| **Тригалогенметани, мг/л** | **0,1** | **0,1** |

1 – при використанні електролізних установок