



Расчет индекса Ланжелье

Практическое применение

Довольно распространенное явление – вымывание межплиточного цементного раствора в бассейнах, облицованных плиткой. Иногда интенсивность коррозии зати-

рочного раствора настолько велика, что требуется ежегодный ремонт, сопровождающийся значительными денежными затратами. Кроме того, так как во время ремонта бассейн, естест-

венно, не работает, его владелец теряет клиентов и прибыль. Рассмотрим эту проблему на конкретном примере. Для выяснения причин вымывания межплиточного раствора в конкретном бассейне были отобраны для последующего анализа пробы воды непосредственно из самого бассейна и из городского водопровода, откуда осуществлялось заполнение бассейна и ежедневная санитарная подпитка.

Цель анализа – определить, не являются ли некоторые химические свойства данной воды причиной выявленной коррозии. Известно, что для оценки химической сбалансированности воды в мировой практике водоподготовки используется так называемый индекс насыщения Ланжелье. Индекс насыщения (ИН) позволяет определять численную оценку направленности и степень воздействия воды на окружающее пространство. Ланжелье обнаружил, что если создать определенные химические условия и поддерживать их, то можно значительно увеличить срок службы металлического оборудования в замкнутых контурах циркуляции воды, а также предотвратить разрушение гидравлических конструкций из железобетона. ИН определяется по следующей формуле:

$ИН = pH + K_{temp} + K_{щелочн} + K_{жестк} - K_{соль}$, где

- » pH – кислотно-щелочной баланс воды
- » Ktemp – температурный коэффициент
- » Kщелочн – коэффициент общей щелочности
- » Kжестк – коэффициент жесткости
- » Kсоль – коэффициент минерализации.

Хотя формула и может показаться сложной, но в действительности ее очень легко применять, особенно если пользоваться таблицей, которую вывел Ланжелье. Если полученный результат нулевой – вода нейтральна. Отрицательный результат показывает, что вода обладает коррозионной активностью. Положительный результат будет указывать на то, что вода способствует образованию защитного слоя карбоната кальция.

Химический анализ предоставленных проб воды был выполнен с помощью переносного электрофотоколориметра. Вот его результаты. Городской водопровод:

**А ТЕПЕРЬ
И ФОНТАНЫ**



**ОБОРУДОВАНИЕ, ХИМИЯ, ПЛИТКА
ДЛЯ БАСЕЙНОВ И ФОНТАНОВ**

119590, Россия, г. Москва, ул. Улофа Пальме, дом 1, секция 1
тел./факс: (495) 641-24-70, (495) 967-16-12 (плитка и мозаика)
e-mail: office@aquamaster-group.ru, www.aquamaster-group.ru

Средства по уходу за водой

- » pH – 7,53
- » Общая щелочность – более 200 мг/л
- » Жесткость по кальцию – менее 50 мг/л
- » Общее солесодержание 300 мг/л
- » Температура 25°C.

$ИН=7,53 + 0,6 + 2,3 + 1,3 - 12,05 = -0,32$.
Полученный результат характеризует воду как коррозионно-активную.

Бассейн:
» pH – 7,04
» Общая щелочность – 52 мг/л
» Жесткость по кальцию – менее 50 мг/л
» Общее солесодержание 1530 мг/л
» Температура 28°C.
 $ИН=7,04 + 0,7 + 1,7 + 1,3 - 12,15 = -1,41$.
Расчет свидетельствует о высокой коррозионной активности воды.

Полученный результат объясняет причину вымывания межплиточного раствора в бассейне. Во-первых вода крайне коррозионно активна. Во-вторых, содержит большое количество солей. В данном бассейне для обеззараживания воды используют гипохлорит натрия. Этот препарат содержит большое количество солей. При обеззараживании воды свободный хлор расходуется на обеззараживание и окисление, а соли, содержащиеся в гипохлорите натрия, никуда не деваются и накапливаются в воде бассейна. Что мы и увидели, иначе чем объяснить превышение общего солесодержания в воде бассейна по сравнению с городским водопроводом в пять раз!

Теперь подумаем, какой показатель формулы можно изменить без ущерба

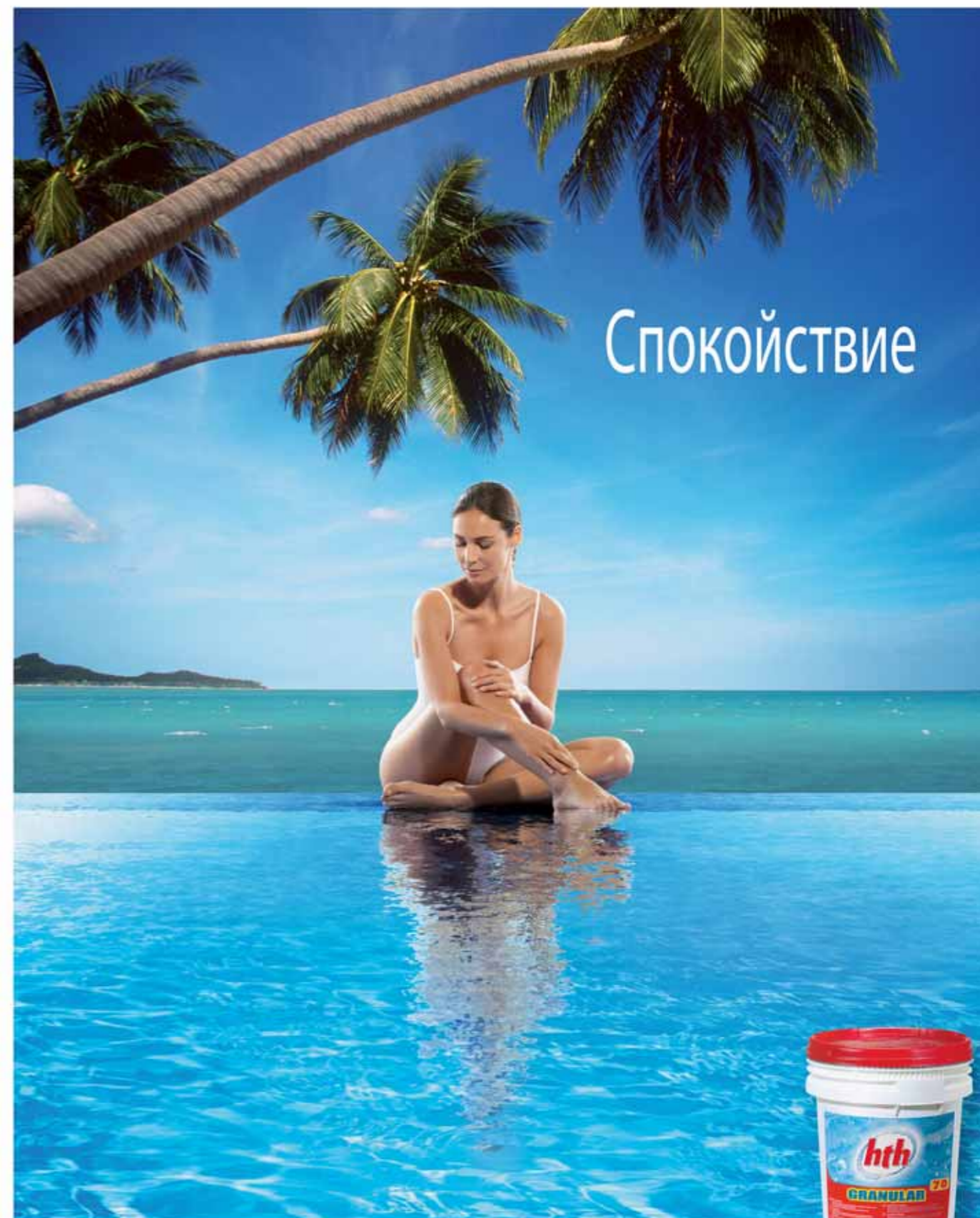


для воды бассейна. Температуру – нет. pH – в очень небольших пределах. Щелочность – нет, так как известно, что при высокой щелочности начинается образование известкового налета на стенках и дне бассейна. Единственный показатель, который мы можем изменить без всякого ущерба, – жесткость по кальцию. То есть нужно увеличить кальциевую жесткость воды в бассейне. При этом не нужно опасаться, что сразу же начнется выпадение карбоната кальция. Как уже говорилось выше, образование известковых отложений происходит при высокой щелочности воды – более 120 мг/л. За этим показателем просто необходимо следить и при необходимости регулировать, что достаточно просто.

Для выхода из создавшегося положения мы предлагаем перейти на принципиально другой препарат для обеззараживания воды в бассейне – гипохлорит кальция. В настоящее время в обследуемом бассейне для обеззараживания используется жидкий гипохлорит натрия. Помимо относительно низкой концентрации активного вещества в товарном продукте (12–19%), гипохлорит натрия обладает и другими недостатками. Во-первых, показатель pH гипохлорита натрия равен 12, что очень важно, так как в воде бассейна этот показатель должен поддерживаться в пределах от 7,2 до 7,6. Во-вторых, этот препарат вносит в обрабатываемую воду значительное количество солей (сравните химический анализ воды из водопровода и бассейна). На качество гипохлорита натрия негативно влияют отрицательные температуры, что затрудняет его доставку на объекты в зимний период. Концентрация активного вещества в гипохлорите кальция почти в пять раз выше, чем в гипохлорите натрия (70%). Показатель pH равен 9, а значит будет экономия препарата pH-минус в 2,5–3 раза. Но самое главное, что этот препарат имеет в своем составе кальций. Таким образом, вода бассейна будет получать недостающий ей компонент-кальций вместе с обеззараживающим реагентом. Прекратится вымывание межплиточного затирочного цементного состава, а внутренние части технологического оборудования и трубопроводов покроются защитной карбонатной пленкой.

Численные значения Ланжелье

Общая щелочность	Фактор общей щелочности	Жесткость кальция	Фактор жесткости кальция	Темп.	Фактор Темп.	Солесодерж.	Фактор Соле-содерж.
mg/l		mg/l		С		mg/l	
25	1,4	50	1,30	0,0	0,0	0	12,00
50	1,7	75	1,50	2,8	0,1	1000	12,10
75	1,9	100	1,60	7,8	0,2	2000	12,20
100	2,0	150	1,80	11,7	0,3	3000	12,25
150	2,2	200	1,90	15,6	0,4	4000	12,30
200	2,3	300	2,10	18,9	0,5	5000	12,35
400	2,6	600	2,35	28,9	0,7		
800	2,9	800	2,50	34,4	0,8		
1000	3,0	1000	2,60	40,6	0,9		



Забота о воде – это задача, которую **hth** решает вместе с вами. Поэтому, когда вы ждете большого наплыва купающихся или чувствуете приближение грозы, следует использовать **hth Granular** для быстрого повышения содержания хлора в воде. **hth Granular** является быстродействующим дезинфицирующим средством, не содержащим циануровой кислоты. Таким образом, вы всегда сможете насладиться вашим бассейном в полном спокойствии.

hth для бережной заботы о воде

Производитель: Arch Water Products France (Франция)

AM АКВАМАСТЕР
www.aquamaster-group.ru

Дистрибьютор в России: ООО Аквастер - Россия, 119590, Москва, ул. Улофа Пальме, д. 1, секция 1*
Тел.: (495) 641 24 70 • www.aquamaster-group.ru