

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Ахметгалиева Гульназ Альфатовна

студент Бирского филиала Башкирского государственного университета, Республика Башкортостан, г. Бирск

Лыгин Сергей Александрович

научный руководитель, канд. хим. наук, доц. Бирского филиала Башкирского государственного университета, РФ, Республика Башкортостан, г. Бирск

Водная жесткость – это способность воды связывать ионы кальция и магния. Жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Жесткость воды может быть временной и постоянной. Временная жесткость обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов кальция и магния. Постоянная жесткость обусловлена наличием в воде сульфатов, хлоридов и других солей кальция и магния. Жесткость воды оказывает влияние на живые организмы. Жесткая вода может вызывать заболевания почек, мочекаменную болезнь, а также ухудшать состояние кожи и волос. Жесткая вода также может оказывать негативное влияние на растения и животных. Поэтому важно знать, как жесткость воды влияет на живые организмы, и принимать меры по ее смягчению.

Жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Жесткость воды может быть временной и постоянной. Временная жесткость обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов кальция и магния. Постоянная жесткость обусловлена наличием в воде сульфатов, хлоридов и других солей кальция и магния. Жесткость воды оказывает влияние на живые организмы. Жесткая вода может вызывать заболевания почек, мочекаменную болезнь, а также ухудшать состояние кожи и волос. Жесткая вода также может оказывать негативное влияние на растения и животных. Поэтому важно знать, как жесткость воды влияет на живые организмы, и принимать меры по ее смягчению.

Жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Жесткость воды может быть временной и постоянной. Временная жесткость обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов кальция и магния. Постоянная жесткость обусловлена наличием в воде сульфатов, хлоридов и других солей кальция и магния. Жесткость воды оказывает влияние на живые организмы. Жесткая вода может вызывать заболевания почек, мочекаменную болезнь, а также ухудшать состояние кожи и волос. Жесткая вода также может оказывать негативное влияние на растения и животных. Поэтому важно знать, как жесткость воды влияет на живые организмы, и принимать меры по ее смягчению.

Таблица 1.

Влияние жесткости воды на живые организмы

Ионы кальция	Ионы магния	Соли жесткости
Ca^{2+}	HCO_3^-	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Mg^{2+}	SO_4^{2-}	MgSO_4
Sr^{2+}	Cl^-	SrCl_2
Fe^{2+}	NO_3^-	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
Mn^{2+}	SiO_3^{2-}	MnSiO_3

??-??
?????????, ?????? ? ?????????? ??????????????.

????? ?????????????????? ? ??????????? ?????? ?????????? ? ???????????????????
????????? ?????????? ?????? ?????? «??????» ? ??????????? ?????, ?????????? ??? ??
?????????????????.

??-????????????????????????????????????
? ?????.

????????????? ?????????????? ?????? ?????????????:

· **????? ??????????? (????????????? — ??????????? ???
?????????????)**—??(??????????????
??? ?? > 8.3) ?????? ?????????? ? ???????;

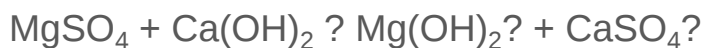
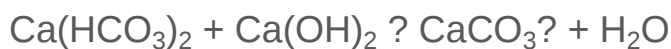
· **?????????????????**—??
????????????? ?????? ?????????? ???????.

· ??????????? ??????????????? ??????????????? ???????????:

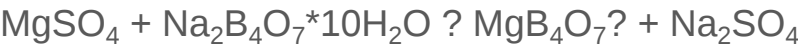
· ?????????????? — ?????????? ??????????????, ??? ??? ??? ?????? ????????????? ?
????????????????????? ?????????? ? ?????????? ?????????? ? ???????;



· -????????????????—????????????????,????????????????????????????????????
??? ??????. ??? ?? ?????????????????? ??????????????. ??? ??? ?????? ????????????? ?? ?????
?????????, ? ?? ?????????????? ??? ???????????.



??,
????, ????? ? ?????? ??????????? ???????????:



??
?????. ??????????? ??????????? ????? ?? ???????????.

? ???????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????, ?????????
????????????????? ?????????? ?????????????????? ????? ? ???????? (?????. 2).

????????? 2.

????????? ??????????? ?????

????????????; ????/? ³ (??*??/?)	????????? ????????; d ⁰ ?????????????? ??????;	????????????????? f ⁰	????????????????? ppm (??/?? ³) ????? ₃
1,000	2,804	5,005	50,050

??«?????????»????????????????????
????????????? ??????. ? ?????????? 3 ?????????????????? ?????????? ?????????????? ?????.

????????? 3.

?????????? ?????????????? ?????

???????????? ????? ? ??-???	????????????? ?? ??????????????/10/	????????????????????/9/	?????????? DIN 19643	

0-1,5		????? ??????	???????	(0-1,5 ??-???)	(0-1,6 ??-???)	(0-1,6 ??-???)
1,5-1,6						
1,6-2,4		???????	???????	(0-4 ??-???)	(1,5-3 ??-???)	(1,5-3 ??-???)
2,4-3,0					???????????	(1,6-2,4 ??-???)
3,0-3,6					???????????	(2,4-3,6 ??-???)
3,6-4,0					???????????	(3,6-6 ??-???)
4,0-6,0	?????????			(3-6 ??-???)	?????????	(3,6-6 ??-???)
6,0-8,0	???????????					
8,0-9,0	?????????			?????????	?????? ????????	?????
9,0-12,0	(8-12 ??-???)			(6-9 ??-???)	(>6 ??-???)	(>6 ??-???)
>12,0	?????? ????????			?????? ????????		
	(>12??-???)			(>12 ??-???)		

?? ????????, ??? ?????????? ?????????? ?????????? ??????? ???????
?????? ??-????????? ?????????? ?????????? ??????:

- ?????? ? ?????? ??????? ?????? ? ?????????? 0—4,0 ??-???
- ?????????? ????????, ??????? ?????????? ? ?????????? ???????
????????????????? ? ?????????? 1,5—8,0 ??-???
- ??????? ? ?????? ??????? ?????? ?????????? 3,0—12,0 ? ?????? 12 ??-
???

?????????? ?????????????????? ???, ??? ????????, ??????? ??????????? ???

?????????. ????????? ?????????????? ??? ?????????? ?????????? ??????????
?????????????, ???
? ?????? ??????????, ?????? ?????????? ?????????????? ?????? ?????????? ? ??????
?????. ???(?????????
????? ??-???/??³).

????????? ?????? ?????????? ?????????? ??? ?????????? ? ? ?????? ??????????????
?????????, ?????????? ??????. ? ?? ?? ?????? ??? ?????????? ?????? ? ?? ??????????
?????????, ? ??? ?? ??????????. ??? ?????????? ?????? ?????? ?????????? ???
????????????????? ?????????????? ??????????, ?????? ??? ?????? ??????????????????
????????????? ? ?????????? ??????????. ?????????? ??? ?????????? ?????? ? ??????????
?????????, ?????????????? ?????? ?????????????????? ??????????.

????????? ????? ? ?? ?????????? ?? ?????????? ??????????.

????, ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????? ??? ??????
????????????? ? ?????? ? ?????????? ? ??????????????, ??? ?? ?????? ?????????????? ??????????
????????? ?? ?????????? ??????????;

· ????? ?????????? ??? ?????????? ?? ??? ?????????? ?????? ??????????????????
?????????;

· ?????, ?????????????????????? ?????????????? ?????, ??? ?????????????????? ??????????
????????????? ?????????? ?????? «????????» ? ?????? ????, ?????????? ?????? ??????????
????????????? ?????????????????????? ?????????? ?? ?????? ?????????? ? ?????????, ??????????
????????????? ?????????????????? ?????????? ??????, ?????????????? ?????????????? ??? ?
????????????? ???—?????????????????
?????, ??????????????????, ?????????????? ??????????, ?????????????? ??????????????????
????? ?????????, ?? ? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????????? ? ??????????????;

· ?????? ?????????????? ?????????????? ?????????????????? ?????????? ?
??, ??????????????, ??????????????????????
????????????? ?????????????????????? ??????????????, ?????????? ?????????????????????, ?????????,
??, ?????????????????????????????, ??????????
????????? ?????????????, ?????????? ?????????? — ? ?????, ? ??? ?????????????????? ????? ?
????????????? ?????????????? ?????????? ? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????????
?????? ? ??????????;

· ???
?? ????????? — ?????????????????????, ??? ??? ??? Ca^{2+} ?????????????????
??, ?????????????????
??????;

· ?????? ???
??, ?????????????
????? ?????????????? ? ??? ?????? ? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????
?????????????, ?????????? ?????????? ?????????????????? ?????????? (???????) ? ??????
????????????????? ?????????? ?????????, ??? ?????????? ? ?????????? ?????????????? ??????????

· ?????????????????????, ???
????????????????????????????????, ?????????????????????????????????????-????????????
?????????????????. ?????????????????, ???, ?
??? ?????? ?? ?????? ?????????, ????????????????????? ?? ?????? ??? ?????????????
????????????????? ?????? ???? ??????????. ? ?????? ?????????, ??? Mg^{2+} ?????????
????????????????? ??? Ca^{2+} ? ?????????? ??????????. ??? ?????? ?????? Mg^{2+}
????????????????? ?????????? ?????? Ca^{2+} ?? ??????????, ?? ??? ???? Mg^{2+}
????????? ?????????? ??? Ca^{2+} ?? ?????? ? ??????, ??? ?????? ? ??????????
????????????????? ?????????????????????.

? ?????? ???
?????? ?????? ?????? ?????? ?? ?????????????? ?. ?????? ?????????????? ?????????????? ?
????????? ?????????? — ????????? 2012 ????? ? ?????? — ????????? 2013 ?????.

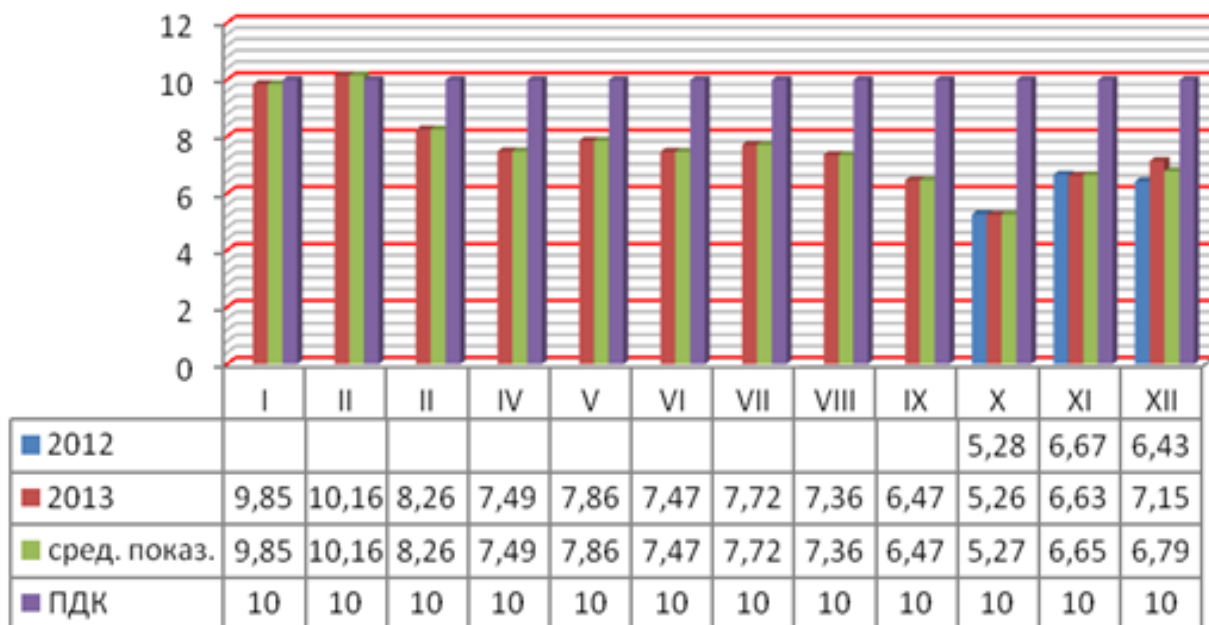
????????????????????????????????????, ??????????. ?????????????????????????????
????????????????? ?????? ? ?????? ?????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ? ??????
??.

Показания рН



??????? 1. ????????? ?? ???? ???? ?????

Показания жесткости



??????? 2. ?????????? ?????????? ???? ???? ?????

????? ????????, ?????????? ???? ???? ???? ???? ??????????. ??? ?????? ??
????????? ? ?? ?????? ??????????, ?? ??? ?????????? ???? ??????. ??? ??? ??????
????????????? ?????????? ???? ????????? ?????? ?????? ????????? ? ?????????.

????, ?????????????????????, ??????????????????????. ??????. ??????????????
???? ?????????? ? ?????????? ??, ??? ??? ???? ???? ?????????? ? ??????
?????????? ? ? ??????, ??? ????????? ?????????????? ? ?????????? ???????????.

? ?????? ?????????????????? ??? ?????????????? ?????????????? ?????? ?????????? ??
?????????? ?????????????? ?????? [1; 2].

??????? ??????????????:

1. ??????? ???? ? ?? ??????? ? ? ?????????? ??????????. — [????????????? ???????] —
????? ??????????. — URL: <http://lib2.znate.ru/docs/index-347029.html> (????
?????????? 19.09.2013).
2. ????????? ???? ?????????????????????????????? ? ?????????????????? ????????? —
[????????????? ???????] — ?????? ??????????. — URL:
<http://kk.convdocs.org/docs/index-255646.html> (???? ??????????? 29.03.2012).