

Верно
Жульков



Инв. № 272-12 (ХС)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера—
по теплотехнической части
ООО ИЦ «Энергопрогресс»
О.В. Ячин

[Handwritten signature]
01

2013 г

Заключение

по испытанию ингибиторов АКВА-БИНАР

Начальник химслужбы
Главный специалист

[Handwritten signature]

Игнарица Л.М.
Молгачева И.В.

Заключение по испытанию ингибиторов «АКВА-БИНАР»

В лабораторию химической службы было предоставлено 2 образца ингибиторов коррозии и солеотложений:

1. «АКВА-БИНАР» (1-ая модификация) – ингибитор коррозии и солеотложений на основе фосфоновых солей ОЭДФ и боратов этаноламинов с добавлением производного РВТСА (2-фосфонбутан-1,2,4-трикарбоксихи кислоты);

2. «АКВА-БИНАР» (2-ая модификация) – ингибитор коррозии и солеотложений на основе фосфоновых солей ОЭДФ и боратов этаноламинов с добавлением специального сополимера фосфонкарбоновой кислоты.

Испытания образцов проводились в 2 этапа:

- первый – на технической и хозяйственно-питьевой воде, отобранной на районной котельной № 3 г. Альметьевска;

- второй – на городской водопроводной воде г. Казани.

Испытания ингибиторов «АКВА-БИНАР» проводились в сравнении с другими ингибиторами, применяемыми в настоящее время на объектах г. Альметьевска и г. Казани, и обозначаемыми в дальнейшем как А, Б, В.

Температура испытаний – 130-140 °С, время выдержки проб при данной температуре – от 1 до 1,5 часа.

Методика испытаний состояла в следующем. Пробы обработанной воды помещались во фторопластовые стаканчики с завинчивающимися крышками емкостью 50 и 100 см³. Пробы ставились в сушильный лабораторный электрошкаф, разогретый до заданной температуры, и после стабилизации показаний термометра выдерживались в течение заданного времени. Испарение проб составляло не более 2-5 %.

Затем пробы охлаждались, фильтровались через фильтр «синяя лента» и в них определялось значение общей жесткости. По полученным данным вычислялась эффективность ингибитора:

$$\text{Эффективность, \%} = \frac{Ж_{кон.}}{Ж_{исх.}} \cdot 100,$$

где $Ж_{кон.}$ – жесткость пробы воды после выдержки;

$Ж_{исх.}$ – жесткость пробы воды до выдержки.

Согласно [1] ингибитор считается достаточно эффективным при получении значения не менее 95 % .

Для ужесточения условий испытаний и оценки эффективности ингибиторов по эффективности предотвращения сульфатного накипеобразования, в ряде опытов концентрация сульфатов была увеличена на 100 мг/дм^3 от исходной.

І этап

Пробы воды были отобраны на районной котельной № 3 г. Альметьевска. Состав испытуемой воды приведен в таблице 1.

Таблица 1

Состав технической и хозяйственно-питьевой воды, отобранной для проведения испытаний

Показатели	Техническая вода	Хоз.-питьевая вода
pH	7,92	7,84
Щ, мг-экв/дм ³	0/1,7	0/1,6
Ж _{Ca} , мг-экв/дм ³	2,4	2,3
Ж _о , мг-экв/дм ³	3,6	3,4
СГ, мг/дм ³	46	50
И _к , (мг-экв/дм ³) ²	4,08	3,68

Температура испытаний составила $140 \text{ }^\circ\text{C}$, исходя из максимальной температуры нагрева сетевой воды для данной котельной. В соответствии [2], время выдержки проб при данной температуре должно составлять не менее 45 мин. В первых двух опытах (таблица 2), время выдержки 45 мин, в последующих опытах – 1,5 часа.

Результаты приведены в таблице 2.

Затем был проведен опыт с увеличением концентрации сульфатов на 100 мг/дм^3 . Результаты представлены в таблице 3.

Выводы по первому этапу испытаний

- 1) Начиная с концентрации 2 мг/дм^3 , эффективность всех испытуемых ингибиторов в лабораторных условиях не ниже 95 %, что, согласно [1], свидетельствует о возможности их применения при данных значениях температуры нагрева, pH и карбонатного индекса.
- 2) Концентрация ингибиторов достаточная для предотвращения накипеобразования в условиях теплосети может быть установлена только в условиях опытно-промышленных испытаний.
- 3) Результаты тестирования рассматриваемых ингибиторов по предотвращению сульфатного накипеобразования показали, что более высокой эффективностью обладают только 2 ингибитора из 4-х: ингибитор Б и «АКВА-БИНАР» (1).

Таблица 2

Результаты испытаний по эффективности предотвращения карбонатного накипеобразования

№ оп.	Испытуемая вода	Концентрация ингибитора по товарному реагенту, мг/дм ³	Марка ингибитора	Эффективность ингибитора, %
1	Техническая	0,5	без ингибитора	85
			А	91
			Б	91
2	Техническая	1,0	без ингибитора	88
			А	95
			Б	96
3	Техническая	1,0	без ингибитора	88
			А	95
			Б	95
			«АКВА-БИНАР» (1)	90
			«АКВА-БИНАР» (2)	91
4	Техническая	2,0	без ингибитора	87
			А	96
			Б	97
			«АКВА-БИНАР» (1)	95
			«АКВА-БИНАР» (2)	97
5	Питьевая	2,0	без ингибитора	92
			А	95
			Б	95
			«АКВА-БИНАР» (1)	96
			«АКВА-БИНАР» (2)	95

Таблица 3

Результаты испытаний по эффективности предотвращения карбонатно-сульфатного накипеобразования

Испытуемая вода	Концентрация ингибитора по товарному реагенту, мг/дм ³	Марка ингибитора	Эффективность ингибиторов, %
Питьевая	5,0	без ингибитора	79
		А	89
		Б	95
		«АКВА-БИНАР» (1)	95
		«АКВА-БИНАР» (2)	89

II этап

Состав испытуемой водопроводной воды г. Казани приведен в таблице 4.

Таблица 4

Состав водопроводной воды, отобранной для проведения испытаний

Показатели	Результат анализа
pH	7,28
Щ, мг-экв/дм ³	0/1,75
Ж _{Ca} , мг-экв/дм ³	2,5
Ж _o , мг-экв/дм ³	3,65
СГ, мг/дм ³	21
И _к , (мг-экв/дм ³) ²	4,37

Температура испытаний составила 140 °С. Для ужесточения условий испытаний концентрация сульфатов была увеличена с 70 до 170 мг/дм³, значение pH – до 9 ед. Концентрация ингибиторов составляла 5 мг/дм³ по товарному реагенту.

Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты испытаний по эффективности предотвращения карбонатно-сульфатного накипеобразования

№ оп.	Марка ингибитора	Время выдержки	Эффективность ингибиторов, %
1	без ингибитора	1 ч	69
	Б		90
	В		91
	«АКВА-БИНАР» (1)		96
	«АКВА-БИНАР» (2)		83
2	без ингибитора	1,5 ч	64
	Б		82
	В		84
	«АКВА-БИНАР» (1)		85
	«АКВА-БИНАР» (2)		83

Выводы

Эффективность ингибитора «АКВА-БИНАР» (1) не ниже, а при некоторых условиях выше эффективности ингибиторов, применяемых в настоящее время для теплосети, подпитываемой хозяйственно-питьевой и технической водой р. Кама и р. Волга., с карбонатным индексом 3-7 (мг-экв/дм³)² и максимальной температурой нагрева 115 °С.