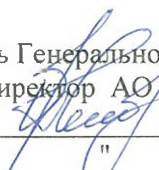


"Утверждаю"
Первый заместитель Генерального директора -
Технический директор АО «АНПЗ ВНК»

Белов О.А.
" " июля 2016 г.

г. Ачинск

11.07.2016 г.

Отчет о пилотной работе на АО «АНПЗ ВНК»

по чистке от накипи и загрязнений кожухо-трубчатого теплообменника ПХ – 1/9 средством «Антиржавин» ТУ 2458-001-670171222-2011 ООО «Новохим»

В период с 14 по 15 июня 2016 г. на территории ремонтно-механического цеха АО «Ачинский НПЗ ВНК» проведена пилотная работа по реализации комплексного мероприятия по удалению ржавчины, накипи и других отложений с внутренних поверхностей трубного пучка кожухо-трубчатого теплообменника ПХ – 1/9 установки АКС-ЦВК цеха №1 средством «Антиржавин» ТУ 2458-001-670171222-2011, разработанным и производимым ООО «Новохим».

Работы проводились силами сотрудников ООО «Новохим», с использованием средства «Антиржавин» (см. приложение 1 - Спецификация на средство "Антиржавин") и технологического оборудования для очистки теплообменника, предоставленных ООО «Новохим».

В работах участвовали:

от ООО «Новохим» Афонин А.М., Князев А.С., Сухарев П.В. и Дубинин В.В.;

от АО "АНПЗ ВНК": Фомин С.А, Шайдунов А.В.

Для оценки степени загрязненности теплообменника (фото 1) перед началом очистки была снята задняя крышка аппарата.



Фото 1

На внутренней поверхности крышки, на трубной решетке и внутри трубок обнаружено значительное количество минеральных отложений, толщиной до 6 мм (фото 2 и фото 3). Часть трубок была заглушена при проведении предыдущих ремонтных работ. Отложения представляют собой смесь накипи и ржавчины, причем, часть отложений находится в виде мелкодисперсных частиц, напоминающих глину, а другая часть отложений имеет более плотную структуру и твердо держится на внутренних трубках аппарата. Это свидетельствует о том что часть отложений имеет нанесенный

характер и поступает из системы подачи воды, а другая часть образуется на внутренней поверхности трубок из общей минерализации оборотной воды.

Фото 2



Фото 3



Гидрохимическая очистка теплообменника проводилась в соответствии с "Регламентом по очистке от отложений накипи и ржавчины теплотехнического оборудования", разработанным ООО «Новохим» (см. приложение № 2).

Для проведения гидрохимической очистки теплообменника задняя крышка аппарата была поставлена на место, были изготовлены входной и выходной штуцеры внутритрубного пространства (фото 4); к входному и выходному штуцеру внутритрубного пространства были подключены шланги, насос и ёмкость, для организации циркуляции раствора средства "Антиржавин".

После чего систему заполнили технической водой, запустили циркуляционный насос и постепенно добавляли концентрат средства "Антиржавин" (фото 5).

Во время добавления средства наблюдалось образование пены, раствор стал мутным, что свидетельствует о процессе удаления отложений.

Фото 4



Фото 5



Подключение оборудования для промывки, последовательность технологических процедур при очистке теплообменника от минеральных отложений проводились в соответствии с "Инструкцией по применению средства "Антиржавин" № 1-001-014-15, разработанной ООО «Новохим» (приложение № 3).

Ориентировочный расчет расхода и времени циркуляции раствора "Антиржавин" для удаления отложений в теплообменнике проводились в соответствии со "Способом расчета ориентировочного расхода средства для удаления минеральных отложений в трубопроводах, теплообменниках и других аппаратах", разработанным ООО «Новохим» (приложение № 4).

Время циркуляции раствора составило 6 часов. Расход концентрата средства "Антиржавин" составил 60 литров.

После промывки реагентом аппарат был промыт технической водой. Для оценки качества промывки, в присутствии членов комиссии была демонтирована передняя и задняя крышка аппарата. Визуальный осмотр показал практически полное удаление отложений с внутритрубного пространства теплообменника. Трубки были отмыты практически до чистого металла (фото 6 и фото 7).

Фото 6



Фото 7



Фото 8
До очистки

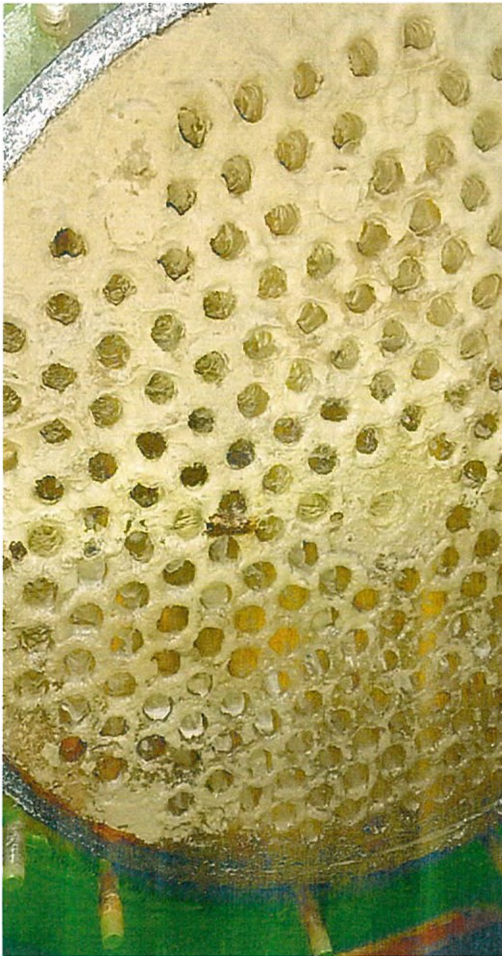


Фото 9
После очистки



Выводы:

1. В результате проведения гидрохимической очистки теплообменника ПХ -1/9 установки АКС-ЦВК цеха №1 средством "Антиржавин" ТУ 2458-001-670171222-2011 удалось за 7 часов (из которых 6 часов составило время циркуляции раствора и 1 час - время на подготовку теплообменника к очистке и его промывку после очистки) практически полностью очистить внутреннюю поверхность трубного пучка теплообменного аппарата от отложений.

КПД аппарата восстановлен практически до заводских значений.

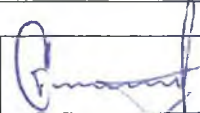

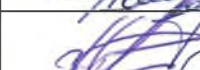



2. При проведении последующих работ по гидрохимической очистке теплообменного оборудования от отложений средством "Антиржавин" демонтаж, перевозка, разборка/сборка аппарата не требуется, что значительно сократит время на проведение ремонтных работ.

3. Для проведения работ по гидрохимической очистке теплообменного оборудования средством "Антиржавин" специальной квалификации персонала не требуется, процесс очистки достаточно прост, дорогостоящего оборудования и материалов для организации работ не требуется, работы можно проводить силами ремонтно-механического цеха.

4. Монтаж промежуточного холодильника ПХ-1/9 произведен 23.06.2016г и компрессор К-9 был пущен в работу. Во время работы компрессора были зафиксированы показания температуры промежуточного холодильника ПХ-1/9 (средняя t воздуха на выходе составляла 37-39°C при t воды +29-32°C), что существенно ниже t воздуха в период работы компрессора в июне 2015г. (средняя t воздуха на выходе составляла 48-51°C при t воды +19-21°C)

Заключение:

Гидрохимическая очистка средством "Антиржавин" ТУ 2458-001-670171222-2011 производства компании "Новохим" рекомендуется для очистки внутренних поверхностей теплообменного оборудования АО "АНПЗ ВНК".

От "АНПЗ ВНК":		От ООО "Новохим"
Ткаченко С.В.		Афонин А.М.
Домнин П.И.		Сухарев П.В.
Баранов В.А.		Князев А.С.
Бойцов А.В.		Дубинин В.В.
Фомин С.А.		
Шайдуллин А.В.		

**По "Отчету о пилотной работе на АО «АНПЗ ВНК»
по чистке от накипи и загрязнений кожухо-трубчатого теплообменника ПХ – 1/9
средством «Антиржавин» ТУ 2458-001-670171222-2011 компании "Новохим"**

1. "Время циркуляции раствора составило 6 часов":

- перед запуском технологической операции гидрохимической очистки теплообменника, после снятия задней крышки теплообменника, был проведён осмотр и анализ трубной решётки и внутренней поверхности снятой крышки, что позволило установить 1). тип минеральных отложений (смесь накипи и ржавчины) и 2). интенсивность отложений (толщина до 6 мм), предположить источник их появления (система подачи воды и общая минерализация воды);

- перед запуском технологической очистки теплообменника экспериментально проверена эффективность воздействия средства "Антиржавин" (концентрата и водных растворов разной степени разбавления) на пробы отложений; для получения рабочего состава для гидрохимической очистки взята 1 ч. концентрата средства "Антиржавин" на 5 частей воды;

- после запуска гидрохимической очистки визуально контролировался процесс прохождения химической реакции по воздействию средства "Антиржавин" на накипь и коррозию (пенообразование в технологической ёмкости установки);

- во время процесса удаления отложений по индикаторной бумаге контролировалось состояние водородного показателя рН применяемого раствора. При значении рН, близкого к нейтральному (4,5...5,5), в циркуляционный раствор добавлялось необходимое количество концентрата, пока рН не достигло показателя в диапазоне 2,0...3,5 и не прекратилось пенообразование;

- на основании вышеизложенного, а также с учётом имеющегося опыта предыдущих работ по очистке от накипи и коррозии различного теплообменного оборудования средством "Антиржавин" и было выбрано время циркуляции раствора при очистке теплообменника ПХ-1/9 (время от запуска очистки до окончания реакции взаимодействия составило 6 часов; полное время технологической операции гидрохимической очистки теплообменника с учётом времени подготовки установки к работе составило 7 часов);

2. "Расход концентрата средства "Антиржавин" составил 60 литров":

- рассчитанный внутренний объём трубного пучка теплообменника (235 трубок длиной 4 м и диаметром 20 мм) составляет 0,2953 м³;

- с учётом объёмов передней и задней крышек теплообменника и ёмкости из комплекта технологического оборудования для очистки теплообменника, предоставленного ООО "Новохим", рабочий состав средства "Антиржавин" был приготовлен общим объёмом 360 литров (60 литров концентрата и 300 литров воды).

Разработал:

А.М. Афонин

СРЕДСТВО «АНТИРЖАВИН»

НАЗНАЧЕНИЕ ПРОДУКТА

Средство предназначено для удаления накипи, ржавчины и других отложений с внутренних и наружных поверхностей труб теплообменников, котлов, бойлеров, конденсаторов, систем отопления, радиаторов тепловозов, турбин, насосного и другого теплотехнического оборудования; для очистки от ржавчины и отложений металлических конструкций перед покраской.

Предназначено для применения на предприятиях энергетики, теплоснабжения, коммунального хозяйства, водоснабжения, котельных, в системах отопления и водоснабжения подвижного состава.

ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Средство представляет собой оптимизированную смесь минеральных и органических кислот, комплексонов, эффективных ингибиторов коррозии, функциональных добавок.

Концентрат подлежит разбавлению водой в соотношении 1:5-1:15 в зависимости от количества и типа отложений.

В состав «Антиржавина» входит ряд новых компонентов, благодаря которым средство растворяет отложения значительно быстрее и эффективнее, чем минеральные кислоты, а коррозионное воздействие на металлы в несколько раз ниже (и не превышает допустимых значений).



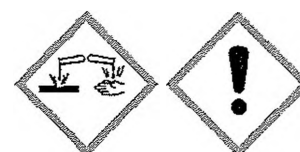
ХАРАКТЕРИСТИКИ

Внешний вид	Жидкость от желтого до темно-коричневого цвета
Коррозионное воздействие на ст.3 водного раствора средства 1:5, г/см ² ч	не более 0,25
Плотность, г/см ³	1,10-1,35
Упаковка	пластиковые емкости 20-200 л

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Продукт относится к 3 классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (вещества умеренно опасные). Коррозионное вещество. Содержит кислоту. Вызывает раздражение кожи, серьезное раздражение дыхательных путей и органов зрения.

Средства индивидуальной защиты: защитные очки, резиновые перчатки, защитная одежда, респиратор РПГ-67 (патрон марки «В»).



H315; H319; H335;
ОПАСНО

Продукт сертифицирован

Производитель: ООО «Новохим» (г. Томск)

Средство для удаления минеральных отложений «Антиржавин», ТУ 2458-001-67017122-2011

2014



ООО «Новохим»
634063, г. Томск, ул. Березовая 2/2 стр.7
тел.: (3822) 32-55-33
e-mail: info@novochem.ru
web: http://novochem.ru

**Средство для удаления накипи, ржавчины и
других минеральных отложений
«Антиржавин»**

ТУ 2458-001-67017122-2011

Способ расчета ориентировочного расхода средства для удаления минеральных отложений в трубопроводах, теплообменниках и других аппаратах.

Удельный расход средства «Антиржавин» (R) составляет в среднем 3 л на 1 кг отложений. Исходя из этого, при известной массе отложений, может быть рассчитан необходимый для удаления объем концентрата:

$$V_k = m_{отл} \cdot R,$$

где V_k – необходимый для очистки объем концентрата, л
 $M_{отл}$ – полная масса отложений, которые необходимо удалить, кг
R – удельный расход средства «Антиржавин», л/кг

Требуемое количество концентрата доводится водой до рабочего объема аппарата (максимальная кратность разбавления 1:10).

Определение массы отложений в трубах

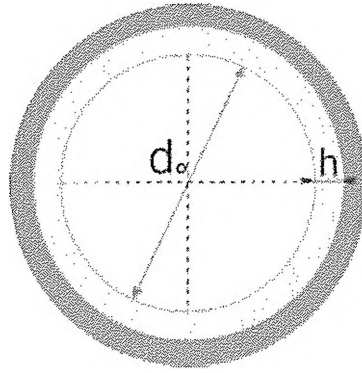
а. Симметричные отложения.

Если отложения в трубе располагаются симметрично относительно центра, масса отложений в трубах может быть приближенно оценена по толщине отложений и измененному внутреннему диаметру просвета трубы. Средняя плотность отложений обычно составляет $\sim 1500 \text{ кг/м}^3$.

Масса отложений рассчитывается по формуле:

$$m_{отл} = \frac{\left(\left(\frac{d_o}{2} + h \right)^2 - \left(\frac{d_o}{2} \right)^2 \right) \cdot \pi \cdot L \cdot \rho_{отл}}{10^6},$$

где d_o – измеренный внутренний диаметр просвета трубы с отложениями, мм
h – толщина отложений, мм
 $\pi=3,14$ – числовой коэффициент,
 $\rho_{отл}=1500$ – средняя плотность отложений, кг/м^3
L – длина трубы, м
 10^6 – числовой коэффициент

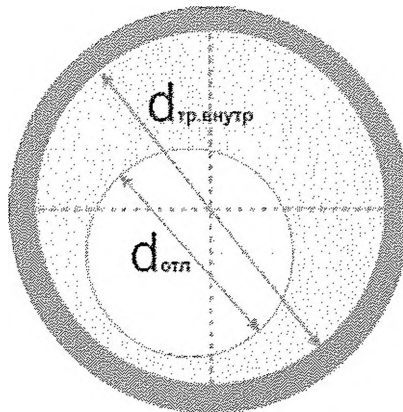


б. Несимметричные отложения.

В случае, когда расположения располагаются несимметрично (например, отложения в горизонтально расположенных трубах), масса отложений рассчитывается по следующей формуле:

$$m_{отл} = \frac{\left(\left(\frac{d_{тр.внутр}}{2} \right)^2 - \left(\frac{d_{отл}}{2} \right)^2 \right) \cdot \pi \cdot L \cdot \rho_{отл}}{10^6},$$

где $d_{тр.внутр}$ – внутренний диаметр чистой трубы, мм
 $d_{отл}$ – внутренний диаметр просвета, мм
 $\pi=3,14$ – числовой коэффициент,
 $\rho_{отл}=1500$ – средняя плотность отложений, $кг/м^3$
 L – длина трубы, м
 10^6 – числовой коэффициент



в. Расчет по известному внутреннему диаметру трубы.

При известном внутреннем диаметре трубы масса отложений рассчитывается по формуле:

$$m_{\text{отл}} = \frac{\left(\left(\frac{d_{\text{тр}}}{2} \right)^2 - \left(\frac{d_{\text{тр}}}{2} - h \right)^2 \right) \cdot \pi \cdot L \cdot \rho_{\text{отл}}}{10^6},$$

где $d_{\text{тр}}$ – известный внутренний диаметр чистой трубы, мм

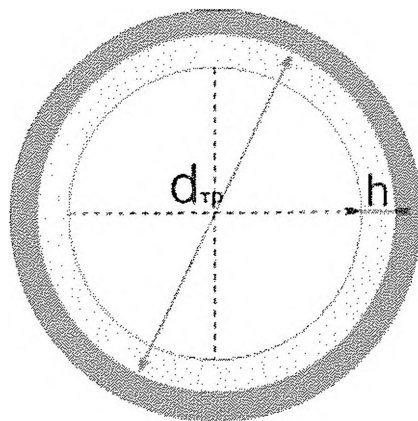
h – толщина отложений, мм

$\pi=3,14$ – числовой коэффициент,

$\rho_{\text{отл}}=1500$ – средняя плотность отложений, кг/м³

L – длина трубы, м

10^6 – числовой коэффициент



Для типичных внутренних диаметров труб расчет массы отложений на 1 м трубы проведен в таблице 1.

Компания «Новохим» принимает для испытаний образцы отложений (отрезки труб с отложениями, отколотые отложения) заказчика. Специалисты компании определяют удельный расход средства «Антиржавин» для растворения данных отложений, массу, плотность и элементный состав отложений. На основании полученных данных будут сформулированы рекомендации по необходимому количеству концентрата, кратности разбавления и времени обработки.

Таблица 1. Расчет массы отложений на 1 м трубы*

Толщина отложений, мм	Внутренний диаметр (Dy) (по паспорту), мм											
	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
0.1	0,0028	0,0047	0,0070	0,0094	0,0117	0,0150	0,0188	0,0235	0,0306	0,0376	0,0471	0,0588
0.2	0,0055	0,0092	0,0139	0,0187	0,0234	0,0300	0,0375	0,0469	0,0610	0,0752	0,0940	0,1176
0.3	0,0081	0,0137	0,0208	0,0278	0,0349	0,0448	0,0561	0,0702	0,0914	0,1126	0,1409	0,1762
0.4	0,0106	0,0181	0,0275	0,0369	0,0463	0,0595	0,0746	0,0934	0,1217	0,1500	0,1876	0,2347
0.5	0,0130	0,0224	0,0341	0,0459	0,0577	0,0742	0,0930	0,1166	0,1519	0,1872	0,2343	0,2932
0.6	0,0153	0,0266	0,0407	0,0548	0,0690	0,0887	0,1113	0,1396	0,1820	0,2244	0,2809	0,3516
0.7	0,0175	0,0307	0,0471	0,0636	0,0801	0,1032	0,1296	0,1625	0,2120	0,2615	0,3274	0,4098
0.8	0,0196	0,0347	0,0535	0,0723	0,0912	0,1176	0,1477	0,1854	0,2419	0,2984	0,3738	0,4680
0.9	0,0216	0,0386	0,0598	0,0810	0,1022	0,1318	0,1657	0,2081	0,2717	0,3353	0,4201	0,5261
1.0	0,0236	0,0424	0,0659	0,0895	0,1130	0,1460	0,1837	0,2308	0,3014	0,3721	0,4663	0,5840
1.5	0,0318	0,0601	0,0954	0,1307	0,1660	0,2155	0,2720	0,3427	0,4486	0,5546	0,6959	0,8725
2.0	0,0377	0,0754	0,1225	0,1696	0,2167	0,2826	0,3580	0,4522	0,5935	0,7348	0,9232	1,1587
3.0		0,0989	0,1696	0,2402	0,3109	0,4098	0,5228	0,6641	0,8761	1,0880	1,3706	1,7239
4.0		0,1130	0,2072	0,3014	0,3956	0,5275	0,6782	0,8666	1,1492	1,4318	1,8086	2,2796
5.0			0,2355	0,3533	0,4710	0,6359	0,8243	1,0598	1,4130	1,7663	2,2373	2,8260
7.0			0,2543	0,3956	0,5369	0,7348	0,9608	1,2434	1,6673	2,0912	2,6564	3,3629
8.0			0,2638	0,4286	0,5935	0,8243	1,0880	1,4177	1,9123	2,4068	3,0662	3,8905
9.0				0,4522	0,6406	0,9043	1,2058	1,5826	2,1478	2,7130	3,4666	4,4086
10.0					0,6782	0,9750	1,3141	1,7380	2,3738	3,0097	3,8575	4,9172
15.0						1,2011	1,7663	2,4728	3,5325	4,5923	6,0053	7,7715
20.0								2,8260	4,2390	5,6520	7,5360	9,8910
25.0									4,7100	6,4763	8,8313	11,7750
30.0									4,9455	7,0650	9,8910	13,4235
35.0										7,4183	10,7153	14,8365
40.0											11,3040	16,0140
45.0											11,6573	16,9560
50.0												17,6625

Для определения массы отложений (кг) на 1 м трубы, следует выбрать внутренний диаметр чистой трубы (мм) (по паспорту) и толщину отложений (мм) и найти пересечение в таблице.

*Полученные значения носят оценочный характер. При расчетах принималась средняя плотность накипных отложений 1500 кг/м³.

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НОВОХИМ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Новохим»

Е.М. Стародубцев



2015 г.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СРЕДСТВА
«Антиржавин»**

№ 1-001-014-15

Томск 2015

Настоящая инструкция распространяется на средство «Антиржавин» (ТУ 2458-001-67017122-2011) производства ООО «Новохим» (Россия, г. Томск) и устанавливает способ применения средства.

1. Общие сведения

1.1 Средство «Антиржавин» (далее – средство) представляет собой водный концентрат, содержащий комплекс неорганических и органических кислот, комплексонов, ингибиторов коррозии и функциональных добавок.

1.2 Средство предназначено для:

- удаления минеральных отложений (накипи, ржавчины, солей карбонатной природы, оксидов и др.) с внутренних и наружных поверхностей теплообменников, котлов, бойлеров, конденсаторов и другого теплотехнического и теплообменного оборудования;
- очистки от минеральных отложений теплообменных систем, радиаторов, систем охлаждения, водяных систем локомотивов, систем отопления и водяных систем пассажирских вагонов;
- очистки от минеральных отложений теплообменных систем, систем охлаждения энергетических корабельных установок, систем водоснабжения гражданских и военных судов (в т.ч. подводных лодок);
- очистки от минеральных отложений теплообменных систем, радиаторов автомобильного транспорта, специальной и военной техники;
- очистки от ржавчины и минеральных отложений металлических деталей;
- очистки от ржавчины металлических конструкций перед покраской;
- очистки от минеральных отложений технологических трубопроводов, водопроводов на промышленных предприятиях;
- очистки от минеральных отложений систем отопления офисных, промышленных, торговых и жилых помещений.

1.3 Срок годности средства в невскрытой упаковке производителя: 1 год со дня производства.

1.4 Средство «Антиржавин» должно применяться в соответствии с настоящей инструкцией, с соблюдением мер предосторожности.

1.5 Средство является концентратом, из которого готовится рабочий раствор.

1.6 Количество средства, необходимого для удаления отложений рассчитывается исходя из среднего расхода, составляющего 1-3 кг концентрата на 1 кг отложений.

2. Приготовление рабочих растворов

Требуемый объем рабочего раствора, л	Разведение средства					
	1:5		1:10		1:15	
	Объем концентрата, л	Объем воды, л	Объем концентрата, л	Объем воды, л	Объем концентрата, л	Объем воды, л
1	0,17	0,83	0,08	0,92	0,06	0,94
5	0,8	4,2	0,4	4,6	0,3	4,7
10	1,7	8,3	0,8	9,2	0,6	9,4
50	8,3	41,7	3,8	46,2	2,9	47,1
100	16,7	83,3	7,6	92,4	5,8	94,2
500	83,3	416,7	37,9	462,1	28,9	471,1
1000	166,7	833,3	75,8	924,2	57,8	942,2
2000	333,3	1666,7	151,5	1848,5	115,5	1884,5
5000	833,3	4166,7	378,8	4621,2	288,8	4711,2

3. Меры предосторожности при работе со средством

3.1 Средство относится к 3 классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (вещества умеренно опасные). Вызывает выраженное раздражение кожных покровов и органов зрения. Пары средства вызывают раздражение органов дыхания.

3.2 Работа со средством должна осуществляться только в хорошо проветриваемых помещениях, с применением средств индивидуальной защиты.

3.3 К работе со средством допускаются лица не моложе 18 лет, ознакомленные с настоящей инструкцией, знающие свойства средства, прошедшие обучение в установленном порядке.

3.4 Перед началом работ на рабочих местах должны быть вывешены соответствующие разъясняющие и предупреждающие надписи.

3.5 Во время работы не допускать в зону работы посторонних лиц.

3.6 При работе со средством следует избегать попадания средства в глаза и на открытые участки кожи.

3.7 При работе со средством следует избегать вдыхания паров средства.

3.8 Не использовать на поверхностях, выполненных из неводостойких материалов.

3.9 Не смешивать с другими средствами.

3.10 Средства индивидуальной защиты:

3.10.1 Плотная защитная спецодежда (комбинезон), резиновый фартук, средства защиты рук – удлиненные плотные резиновые перчатки, средства защиты глаз – защитные пластиковые очки, средства защиты органов дыхания – респиратор типа РПГ-67 или РУ 60М с патроном марки «В» (или противогазы с патроном марки «В»).

3.10.2 **ВНИМАНИЕ:** Применение ватно-марлевых повязок, респираторов типа «Лепесток» не допускается – они не обеспечивают защиты от паров кислот.

3.11 Меры первой помощи при отравлениях

3.11.1 В случае попадания на кожу: снять загрязненную одежду, промыть большим количеством воды с мылом. При возникновении раздражения (ожогов) обратиться за медицинской помощью.

3.11.2 В случае попадания в глаза: немедленно (возможно повреждение роговицы) промыть глаза в течение 10-15 мин, сразу обратиться к врачу.

3.11.3 При случайном проглатывании: выпить несколько стаканов воды, принять 10-15 таблеток активированного угля, обратиться к врачу.

3.11.4 При раздражении органов дыхания (при вдыхании паров, аэрозолей): пострадавшего выносят на свежий воздух или хорошо вентилируемое помещение. Рот и носоглотку промыть водой. Немедленно обратиться к врачу.

3.12 Средство хранить в недоступном для детей месте.

4. Применение средства для очистки от минеральных отложений теплообменного, теплотехнического оборудования, систем отопления.

4.1 Провести осмотр системы (объекта очистки). Определить степень загрязненности минеральными отложениями. Совместно с обслуживающим персоналом определить точки подключения к оборудованию для подачи и выхода моющего раствора. Определить способ проведения очистки – в статическом режиме методом замачивания или в динамическом режиме с организацией циркуляции.

4.2 Концентрация рабочего раствора устанавливается в зависимости от количества отложений (концентрат средства разводится водой в соотношении 1:5 – 1:15).

4.3 Сбросить давление с промываемого оборудования (системы), отключить от технологической сети.

4.4 В состав оборудования для применения средства входит: циркуляционный насос, открытая емкость из полимерного материала, система подводных шлангов, фитинги, шаровые краны.

4.5 Подключить оборудование для организации циркуляции раствора средства через промываемый объект по схеме: насос – вход в систему – выход из системы – емкость-насос.

4.6 Заполнить емкость на 3/4 водой и включить циркуляционный насос. Открыть запорную арматуру (если таковая имеется) и проконтролировать расход воды по схеме: емкость-насос-промываемый объект-емкость. Плаввно добавить небольшую часть концентрата средства «Антиржавин» в емкость для промывки и выждать 3 мин. Проконтролировать изменение окраски воды в емкости, а так же интенсивность выхода CO₂ и образования пены.

4.7 Далее частями добавлять в циркуляционный раствор концентрат средства «Антиржавин».

4.8 Во время процесса удаления отложений необходимо контролировать состояние водородного показателя рН применяемого раствора по индикаторной бумаге. При значении рН, близкого к нейтральному (4,5... 5,5), следует добавить в циркуляционный раствор необходимое количество средства, пока рН не станет изменяться и достигнет показателя в диапазоне 1,0... 2,5.

4.9 Среднее время удаления отложений составляет 6 – 12 часов. Проведение очистки при температуре 50-60°С увеличивает скорость и эффективность очистки.

4.10 После окончания процесса удаления отложений на промываемом оборудовании или системе слить отработанный раствор средства в накопительную емкость для отработанного раствора.

4.11 Проверить водородный показатель рН в данной емкости по индикаторной бумаге. При необходимости данный показатель довести до нейтрального, долив необходимое количество воды, или щелочи, или извести. Слить раствор из данной емкости в канализацию или вывезти на утилизацию.

4.12 Допускается повторное использование отработанного раствора со значением рН менее 3.

4.13 Промыть оборудование водой, до такого состояния, пока на выходе не пойдет чистая вода.

4.14 Отключить оборудование для промывки.

4.15 Провести гидравлические испытания оборудования (системы).

5. Применение средства для очистки от минеральных отложений трубопроводов

5.1 Провести осмотр трубопровода. Определить степень загрязненности минеральными отложениями. Совместно с обслуживающим персоналом определить точки подключения для подачи и выхода рабочего раствора.

5.2 Промывка пустого трубопровода

5.2.1 Средство подлежит разбавлению водой в соотношении 1 объемная часть средства на 5-15 объемных частей воды в зависимости от степени загрязнения промываемого трубопровода.

5.2.2 Необходимый объем рабочего раствора рассчитывают по формуле:

$$V_p = \frac{\pi D^2 \cdot L}{4},$$

где V_p – необходимый объем рабочего раствора, м³;

D – внутренний диаметр трубопровода, м;

L – длина трубопровода, м;

π – числовой коэффициент, 3,14;

Количество средства «Антиржавин», необходимое для приготовления рабочего раствора определяют по таблице (п. 2) или рассчитывают по формуле

$$V_k = \frac{V_p}{R + 1},$$

где V_k – необходимый объем средства (концентрата), м³;
 V_p – требуемый объем рабочего раствора, м³;
 R – выбранная кратность разбавления (5-15).

5.2.3 Пример: трубопровод с внутренним диаметром 114мм стенка 7мм (внутренний диаметр 100 мм), протяженность 300 м, исходя из степени загрязнения, выбираем разведение раствора 1:10.

Необходимый объем рабочего раствора:

$$V_p = \frac{3,14 \cdot 0,1^2 \cdot 300}{4} = 2,3 \text{ м}^3,$$

Объем концентрата:

$$V_k = \frac{2,3}{10 + 1} = 0,21 \text{ м}^3,$$

5.2.4 Приготовить необходимое количество раствора средства:

- доставить к месту заполнения трубопровода средство «Антиржавин», емкость для приготовления раствора, насос для заполнения трубопровода, необходимое количество воды;

- залить в емкость расчетное количество воды, после чего залить необходимое количество средства «Антиржавин».

5.2.5 Закачать соответствующее количество рабочего раствора средства и оставить на 6-8 часов (в зависимости от количества загрязнений). После очистки трубопровод промыть водой.

5.3 Промывка трубопровода с протекающей жидкостью

5.3.1 Применяют технологию «залповой очистки»

5.3.2 Необходимое количество концентрата средства рассчитывают по формуле:

$$V_k = \frac{\pi \frac{D^2}{4} \cdot L}{R + 1},$$

где V_k – необходимый объем концентрата, м³;
 D – внутренний диаметр трубопровода, м;
 L – длина трубопровода, м;
 π – числовой коэффициент, 3,14;
 R – выбранная кратность разбавления (5-15).

5.3.3 Доставляют к месту заполнения трубопровода средство «Антиржавин», емкость, насос для заполнения трубопровода;

5.3.4 В трубопровод закачивают концентрат средства «Антиржавин», при этом скорость течения жидкости по трубопроводу должна находиться в таких пределах, чтобы время контакта средства с трубопроводом составляло не менее 20 минут (0,33 часа).

5.3.5 Пример: действующий трубопровод диаметром 114мм стенка 7мм, длина 3 км, по трубопроводу течет вода с расходом 3,34 м³/час.

Необходимое количество концентрата средства «Антиржавин» составляет 2,3 м³.
 Время контакта с единицей поверхности:

$$t_k = \frac{2,3}{3,34} = 0,68 \text{ час},$$

таким образом условия по времени контакта не мене 20 минут выполнено

6. Применение средства для очистки от минеральных отложений металлических деталей

6.1 Приготовить раствор средства (1:5-1:15, рекомендуется 1:10) «Антиржавин» в емкости из полимерного материала.

6.2 Поместить деталь в емкость с раствором и оставить на 2 – 6 часов.

6.3 Извлечь деталь из емкости, хорошо промыть водой и протереть насухо (высушить).

6.4 Поместить в раствор следующую деталь, при необходимости добавить концентрат средства «Антиржавин».

7. Применение средства для очистки от накипи, ржавчины и других минеральных отложений металлических конструкций перед покраской

7.1 Провести наружный осмотр обрабатываемой поверхности, для оценки необходимого объема раствора средства, способа нанесения, степени разбавления.

7.2 Приготовить необходимое количество раствора средства. Для этого необходимо взять емкость из полимерного материала, добавить в нее необходимое количество воды, после чего аккуратно влить необходимое количество концентрата средства «Антиржавин». Для приготовления раствора особых требований к воде не выдвигается.

7.3 Для сильнозагрязненных поверхностей рекомендуется готовить раствор в следующей пропорции – 1 часть концентрата средства «Антиржавин» на 2 части воды. Для слабо загрязненных поверхностей рекомендуется использовать раствор в следующей пропорции: 1 часть концентрата средства «Антиржавин» на 5-10 частей воды.

7.4 Нанести средство на обрабатываемую поверхность с помощью кисти, валика либо распылителя.

7.5 Выдержать время, необходимое для растворения отложений. При слабом загрязнении время удаления отложений составляет от 5 до 30 минут, при сильных загрязнениях – от 2 до 5 часов.

7.6 Проконтролировать качество удаления отложений. При необходимости повторить обработку.

7.7 При необходимости, промыть очищенную поверхность водой, либо протереть ветошью.

7.8 После окончания всех работ необходимо все остатки материалов, пустые канистры, отработанный инструмент тщательно упаковать, уложить в емкости-контейнеры и затем вывезти в специально отведенные зоны.

7.9 Обязательные условия при выполнении работ:

- приготовление раствора осуществлять в чистой полиэтиленовой или полимерной емкости;
- для промывки кистей, валиков, краскораспылителя использовать воду;
- работу проводить на улице или в помещении с вытяжной вентиляцией с обязательным применением средств индивидуальной защиты и соблюдении мер предосторожности.

8. Хранение и транспортировка средства

8.1 Условия хранения продукта: при температуре не выше +35°C, избегая попадания прямых солнечных лучей.

8.2 Хранение средства осуществляется в складских помещениях с обязательным наличием вытяжной вентиляции. На месте хранения должны иметься в наличии средства индивидуальной защиты.

8.3 Допускается хранение средства на открытых площадках в бочках 200-250 л и кубовых емкостях.

8.4 Температура замерзания: менее -50°C

8.5 Средство допускается транспортировать всеми видами транспорта (железнодорожным, воздушным, морским и автомобильным) в соответствии с правилами перевозок на конкретном виде транспорта.

РЕГЛАМЕНТ по очистке от отложений накипи и ржавчины теплотехнического оборудования

с применением средства «Антиржавин» по ТУ 2458-001-67017122-2011 на объектах с прямым разбором воды коммунально-бытового хозяйства

1. Общие положения

Данный регламент распространяется на объекты теплоэнергетического хозяйства, подлежащие гидрохимической очистке от накипи ржавчины и других отложений неорганического характера средством «Антиржавин» по ТУ 2458-001-67017122-2011 далее по тексту - Средство.

Регламент определяет порядок и требования безопасности при проведении очистки оборудования

Очистка оборудования включает в себя следующие работы:

- осмотр оборудования или системы;
- отключение оборудования или системы от сети;
- подключение устройства для заполнения и/или принудительной циркуляции;
- ведения процесса очистки;
- промывка системы;
- подготовка и ввод в эксплуатацию.

2. Проведение гидрохимической очистки

- 2.1. Сбросить давление с промываемого оборудования или системы, отключить их от технологической сети.
- 2.2. Подключить оборудование для организации циркуляции раствора средства через промываемый объект. В состав оборудования входит: циркуляционный насос, открытая емкость из полимерного материала, система подводящих шлангов, фитинги, шаровые краны.
- 2.3. Заполнить систему водой и включить циркуляционный насос.
- 2.4. Первоначально добавить небольшую часть средства «Антиржавин» в емкость для промывки и выждать 3 мин. Проконтролировать изменение окраски воды в емкости, а так же интенсивность выхода CO_2 и образования пены. После продолжить поэтапное добавление концентрата средства «Антиржавин» в циркуляционный раствор.
- 2.5. Во время процесса удаления отложений необходимо контролировать состояние водородного показателя рН применяемого раствора по индикаторной бумаге. При значении рН, близкого к нейтральному (4,5...5,5), следует добавить в промываемое оборудование или систему необходимое количество средства, пока рН не станет изменяться и достигнет показателя в диапазоне 2,0...3,5.
- 2.6. Среднее время удаления отложений составляет 6 – 12 часов.

- 2.7. После окончания процесса удаления отложений на промываемом оборудовании или системе слить отработанный раствор средства в накопительную емкость для отработанного раствора.
- 2.8. Проверить водородный показатель рН в данной емкости по индикаторной бумаге. При необходимости данный показатель довести до нейтрального, долив необходимое количество воды, или щелочи, или извести. Слить раствор из данной емкости в канализацию или вывезти на утилизацию.
- 2.9. Залить полностью чистой водой обработанное раствором оборудование или систему и промыть данной водой оборудование или систему. Убедившись, что водородный показатель воды рН нейтральный (5,5...7,0), слить воду из оборудования или системы в накопительную емкость. Контроль водородного показателя воды вести по индикаторной бумаге.
- 2.10. В промытое оборудование или систему залить вновь чистую воду до полного объема. Через 1 час после заполнения оборудования или системы взять согласно методик и требований СанПиНа пробу (пробы) воды с заполненного оборудования или системы для получения заключения о возможности использования воды, которая будет протекать через данное оборудование или систему, для бытовых нужд в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01.
- 2.11. Получить положительное заключение о возможности использования воды в быту.
- 2.12. Провести гидравлические испытания оборудования или системы.
- 2.13. Оформить акт выполненных работ по очистке оборудования или системы.

3. Требования к охране труда и пожарной безопасности

- 3.1. К работам допускаются лица не моложе 18 лет, ознакомленные с данным регламентом, знающие свойства средства «Антиржавин» и ТУ 2458-001-67017122-2011, прошедшие обучение по ОТ и ПБ в установленном порядке.
- 3.2. Персонал, связанный с приготовлением и использованием средства, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (спецодеждой, защитными очками, резиновыми печатками). Во время работы персонал обязан правильно применять выданные средства защиты.
- 3.3. Рабочие места, проезды, подходы к ним должны быть освещены.
- 3.4. Во время работы не допускать в зону работы посторонних лиц.
- 3.5. Следует помнить, что вещество активно вступает во взаимодействие с оксидами железа (ржавчина), органическими соединениями и при этом выделяется газ (СО₂). Поэтому оборудование или система во время промывки не должно быть герметичным.
- 3.6. При попадании средства на кожу, следует удалить его тампоном, смоченным в водном растворе питьевой соды и промыть водой с мылом.
- 3.7. При возникновении нештатной ситуации — нарушена герметичность при циркуляции, разлив раствора — немедленно выключить насос, сообщить руководству объекта.
- 3.8. В случае травмирования персонала подрядной организации (несчастного случая) немедленно сообщить руководству объекта.
- 3.9. На рабочем месте запрещается курить, трогать кабельную разводку и пульты управления.
- 3.10. Запрещается:
 - использовать первичные средства пожаротушения не по назначению;
 - использовать неисправные светильники для освещения места проведения работ;
 - оставлять промываемый объект без наблюдения.